Oberjurassische Süß- und Brackwasserostrakoden der Kohlengrube Guimarota bei Leiria (Mittelportugal)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät

der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Friedrich-Franz Helmdach

aus Berlin

1968

Druck:

ERNST-REUTER-GESELLSCHAFT
der Förderer und Freunde der Freien Universität Berlin e.V.

DISSERTATIONS-DRUCKSTELLE

1 Berlin 33, Garystr. 45

Oberjurassische Süß- und Brackwasserostrakoden der Kohlengrube Guimarota bei Leiria (Mittelportugal)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät

der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Friedrich-Franz Helmdach

aus Berlin

1968

I. Referent: Prof.Dr.W.G.Kühne
II. Referent: Dr.H.J.Oertli

Tag der mündlichen Prüfung:18.Juli 1968
Tag der Promotion:

2. DEZ 1968

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Vorwort	4
2.	Die Kohlengrube Guimarota	5
2.1	Vorbemerkung	5
2.2	Das Alter der untersuchten Schichten	6
3.	Stratigraphie der Kohlengrube Guimarota	8
3.1	Vorbemerkung	8
3.2	Stratigraphie	9
3.21	Kalke und Mergel von K_2 bis K_{2a}	9
3.22	Kohlemergel von TM_5 bis P_1	10
3.23	Kalke und Mergel von KM_{9b} bis KM_{9a}	14
3.24	Kohlemergel von FA_8 bis H_2	15
3.25	Kalke und Mergel von K_0 bis H_1	24
4.	Sedimentologie	25
5.	Tektonik	29
6.	Paläontologischer Teil	30
6.1	Vorbemerkung	30
6.2	Leiria n.gen.	30
6.3	Leiria striata n.sp.	33
6.4	Leiria paucistriata n.sp.	37
6.5	Genus Theriosynoecum	40
6.6	Theriosynoecum wyomingensis (BRANSON 1935)	41
6.7	Versuch einer Abgrenzung zweier Arten von Theriosynoecum nach einer statistischen Methode	46
6.71	Vorbemerkung	46
6.72	Diskriminanzanalyse	49
6.8	Theriosynoecum hemigymnon n.sp.	63

6.9 Bisulcocypris sp. 67
6.10 Timiriasevia mackerrowi BATE 68
6.11 Poisia n.gen. 70
6.12 Poisia bicostata n.sp. 71
6.13 Poisia clivosa n.sp. 75
6.14 Darwinula sp. 78
6.15 Ostrakod G1 79
7. Zusammenfassung 81
8. Literaturverzeichnis 82
9. Anlagen 85
9.1 Faziesprofil 85
9.2 Tabelle über die Mikrofossilverbreitung in den einzelnen Grubenhorizonten 87
9.3 Grubenriss 89
9.4 E-W Profil 91
9.5 Lebenslauf

1. Vorwort

Im Zuge der Erforschung der Vertebratenfauna der Kohlengrube Guimarota bei Leiria ergab sich die Notwendigkeit einer möglichst exakten stratigraphischen Einordnung der fündigen Horizonte. Dazu war eine Stratigraphie, sedimentologische Untersuchungen und eine Altersbestimmung der in der Grube aufgeschlossenen Schichten notwendig. Die in fast allen Horizonten auftretenden Ostrakoden boten für diese Aufgabe ein geeignetes Material. Die Bearbeitung der Süß- und Brackwasserostrakoden wird hiermit vorgelegt.

Die Anregung zu der vorliegenden Arbeit und ihre vielfältige Unterstützung verdanke ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. W.G. Kühne. Ihm und den Herren Professoren Dr. M. Richter und Dr. K.R. Mehnert bin ich für die Arbeitsmöglichkeit und Ausbildung, die ich an ihren Instituten erhielt, zu großem Dank verpflichtet.

Herrn Dr. H.J. Oertli (Pau, Frankreich) danke ich für Hinweise und Ratschläge zum paläontologischen Teil und Herrn Priv.Doz. Dr. H.J. Belitz (Genetisches Institut der Freien Universität Berlin) für die kritische Durchsicht des statistischen Teils dieser Arbeit.

Für viele Diskussionen und Beratungen bin ich Herrn Priv.Doz. Dr. G. Hahn und Herrn Dr. B. Krebs (beide am Geologisch-Paläontologischen Institut der Freien Universität Berlin) sehr verbunden.

Ein Teil der photographischen Abbildungen wurde durch das freundliche Entgegenkommen von Herrn Prof. Dr. J.G. Helmcke (Max-Planck-Institut für Mikromorphologie, Berlin) ermöglicht. Für die Aufnahmen, die mit dem JEOL-Rastermikroskop angefertigt wurden, danke ich Herrn Yoshihiro Inatsugi und Herrn Dr. Gollisch.

2. Die Kohlengrube Guimarota

2.1 Vorbemerkung

Die Kohlengrube Guimarota liegt ungefähr 1km südlich der portugiesischen Provinzhauptstadt Leiria (s.Abb.1)

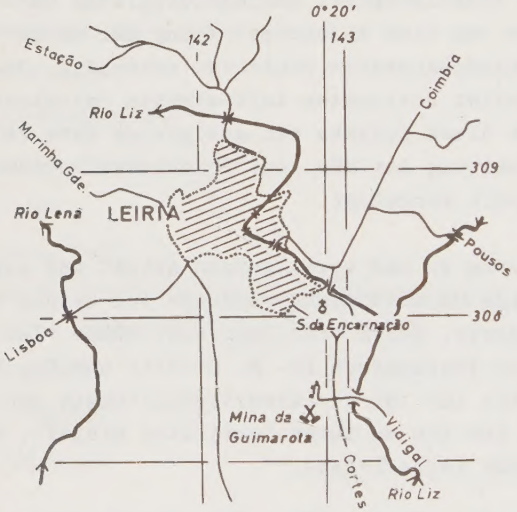


Abbildung 1: Lage der Kohlengrube Guimarota
(nach:Carta Militar de Portugal
Blatt Leiria , Nr.297)

Die in dieser Grube aufgeschlossenen Kalke, Mergel und Kohleflöze fallen im Durchschnitt mit 22^{o} nach Süden ein.

Die kohlehaltigen Horizonte bestehen meist aus einem Gemisch von Kohle und Mergel.Reine Kohlelagen sind nur im cm-Bereich vorhanden. Es kann daher kaum von Flözen,höchstens von flözähnlichen Kohlemergeln gesprochen werden.

Auf die niedrige Qualität dieser Kohle weist der nur in wirtschaftlichen Notzeiten erfolgte Abbau hin.

Größtenteils fanden die Kohlemergel zusammen mit den darin eingeschalteten Mergelhorizonten zum Kalkbrennen Verwendung.

Eine Mazeralanalyse einer Probe aus einer flözähnlichen Schicht (FA_{7a}, s. Faziesprofil) ergab folgende Gefügebestandteile (nach einer Untersuchung von Herrn Dr. W. Süss, Essen)

Vitrinit	47
Exinit	2
Inertinit	22
Minerale	29
	100 Vol.%

Dem Inkohlungsgrad nach ist die Kohle als Gaskohle zu bezeichnen.

2.2 Altersbestimmung der aufgeschlossenen Schichten

Das Alter der Guimarota-Schichten wurde bisher als Kimmeridge s.l. angegeben. (H. 1966): die Charophyten-Gyrogonite Porochara raskyae MÄDLER 1952 und Porochara westerbeckensis MÄDLER 1952 weisen nach freundlicher Mitteilung von Herrn Dr. K. Mädler, Hannover auf ein Kimmeridge- bis Unterportlandalter.

Diese Altersbestimmung wird jetzt durch Ostrakodenfunde präzisiert, und zwar durch den Nachweis von Cetacella inermis MARTIN 1958. Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Dr. G.P.R. Martin, Barnstorf, ist das besterhaltene dieser Gehäuse ziemlich sicher ein Exemplar von Cetacella inermis.

Das Alter der in der Grube Guimarota aufgeschlossenen Schichten kann danach als Kimmeridge s.s. angegeben werden.

Die Guimarota-Schichtfolge kann in die Alcobaca Schichten eingeordnet werden. Sie stellt damit die zweite sogenannte Lignitserie dar, die im portugiesischen Oberjura auftritt. Die erste dieser Serien ist im Raum Alcobaça-Fatima in den Valle-Verde-Schichten und am Cabo Mondego in den Zementkalken enthalten. Diese beiden stratigraphischen Einheiten sollen ein Unteroxford-Alter haben. (RUGET-PERROT 1959 ; ZIEGLER in HÖLDER 1964)
Die Alcobaça Schichten werden mit den Abadia Schichten korreliert, die in der Typus-Region ein durch Ammonitenfunde belegtes Unterkimmeridge-Alter haben.(RUGET-PERROT 1959) Eine genaue Grenzziehung zwischen den Alcobaça Schichten und dem darüber lagernden Pterocerien ist jedoch nicht möglich.

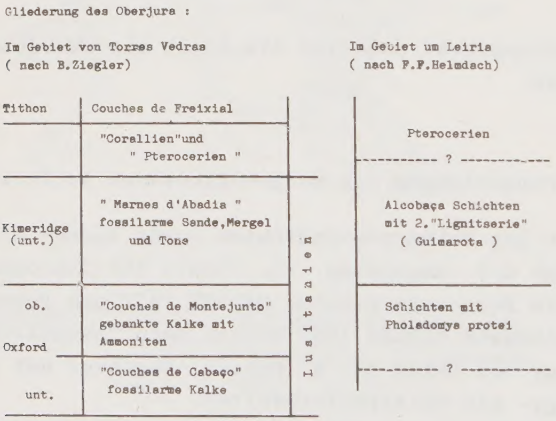


Abbildung 2: Gliederung des Oberjura im mittleren und südlichen Teil Portugals
(nach ZIEGLER in HÖLDER 1964 und HELMDACH 1966)

3. Stratigraphie der Kohlengrube Guimarota

3.1 Vorbemerkung

Die Schichtglieder der Grube Guimarota konnten aufgrund ihrer unterschiedlichen Anteile von Mergel, Kalk und Kohle voneinander getrennt werden. Bei der Beschreibung der Schichten wurden daher folgende Bezeichnungen gewählt:

Schichten mit überwiegend kalkig-mergeligen Bestandteilen = ... KM

Schichten mit überwiegend tonig-mergeligen Bestandteilen = ... TM

Kohlemergel in flözähnlicher Ausbildung = ... FA

Überwiegend kalkiges Gestein = .. K

Mergel, plattig ausgebildet = .. P

Schichten mit zahlreichen Lamellibranchiaten = ... M

Weiterhin sind noch Kombinationen dieser Bezeichnungen verwendet worden.

Für das Gesamtbild der Guimarota-Schichten gilt:

Es lassen sich 5 Folgen unterscheiden, bei denen kalkig-mergelige Komplexe und kohlig-mergelige Komplexe abwechseln.

Diese Grobeinteilung sieht wie folgt aus:
(vgl. Faziesprofil Guimarota)

a. Kalke und Mergel von K_0 und H_1
Die Mächtigkeit dieser Folge ist nicht bekannt, da sie als das Hangende der in der Grube aufgeschlossenen Schichten nur in deren unteren Dezimetern angefahren ist.

b. Kohlemergel von FA_8 bis H_2

c. Kalke und Mergel von KM_{9a} bis KM_{9b}

d. Kohlemergel von P_1 bis TM_5

e. Kalke und Mergel von K_{2a} bis K_2

Dieser Komplex bildet das Liegende der Guimarota-Schichten. Es gilt hierbei was die Mächtigkeit betrifft, das gleiche wie für die Folge Nr. 5.

3.2 Stratigraphie

Zur folgenden Beschreibung der einzelnen Schichtglieder siehe Grubenriß und Faziesprofil.

3.21 Kalke und Mergel von K_2 bis K_{2a} (e)

3.211 K_2 und K_{2a}

Im stratigraphischen Zusammenhang ist K_2 nur auf 40 bis 50 cm aufgeschlossen. Eine größere Folge von K_2 tritt in den westlichen Teilen der Richtstrecken Q_2 und Q_6 auf (s. Grubenriß). Die aufgeschlossene Mächtigkeit liegt hier zwischen 4 und 6 m. Doch ist eine stratigraphische Einordnung dieses Materials in das Profil nicht möglich, da durch die Abschiebung S_1 nur ein Teil aus K_2 angeschnitten wird. Es ergibt sich aber daraus, daß die Gesamtmächtigkeit von K_2 mindestens bei 7 - 8 m liegen muß.

K_2 ist ein harter, hellgelblicher Kalk, in dem keine Fossilien gefunden wurden. In den oberen 10 - 15 cm wird er mergeliger und daher als K_{2a} von K_2 abgetrennt. Eine Bankung ist bei K_2 und K_{2a} schwach zu erkennen.

Folgende Ostrakoden wurden in K_{2a} gefunden:
Darwinula sp.
Poisia bicostata n.sp.
Leiria paucistriata n.sp.

3.22 Kohlemergel von TM_5 bis $\dot{P}_1$ (d)

3.221 TM_5

Die Mächtigkeit schwankt zwischen 78 und 105 cm. TM_5 besteht aus einem tonigen, auch feines Kohlematerial enthaltenden, graubraunen Mergel, der daher auch als Kohlemergel anzusprechen ist. Vereinzelt treten kleine Kohlelinsen auf. Nicht näher bestimmbare kleine Muschelfragmente sind, wenn auch nicht häufig, vorhanden. Der untere Teil dieser Schicht ist besonders kohlemergelähnlich. Hier wurde häufig Isognomon sp. gefunden.

Die Mikrofauna besteht aus:

Theriosynoecum wyomingensis (BRANSON, 1935)
Darwinula sp.
Leiria striata n.sp.
Bisulcocypris sp.
Leiria paucistriata n.sp.
Timiriasevia mackerrowi BATE 1965

3.222 KM_{11}

Diese Schicht ist 98 - 100 cm mächtig. Sie besteht aus einem Kohlemergel, in dem Kohlelinsen und Bänder aus feinen Muschelbruchstücken liegen.

Die kohligen Bestandteile werden teilweise so häufig, daß eine Trennung von dem diese Schicht überlagernden Flöz FA_{11a} nicht möglich ist. Beide Schichten werden daher unter FA_{11} zusammengefaßt. Die obige Mächtigkeitsangabe gilt schon für FA_{11}. Diese Kohlemergel bilden eines der beiden abbauwürdigen Flöze, die in der Grube aufgeschlossen sind. In den Jahren 1961 und 1962 wurde es speziell zur Fossilgewinnung abgebaut.
Folgende Fossilien wurden darin gefunden:
Vertreter der Vertebratenordnungen:
Crocodilia mit Machimosaurus hugii H.v.MEYER

Pterosauria
Saurischia mit Megalosaurus sp.
Bothriospondylus sp.
Chelonia
Urodela
Squamata
Multituberculata
Pantotheria mit Docodon sp.
Selachii
Lepidotes sp.

Ferner sind in diesem Horizont Otolithen und Eierschalen vorhanden.
An Evertebraten fanden sich:

Isognomon sp.
Unio sp.
?Leda sp.
Discohelix sp.
Cerithium sp.

Die Mikrofauna besteht ausschließlich aus Ostrakoden. Es treten dabei auf:

Theriosynoecum wyomingensis (BRANSON 1935)
Leiria striata n.sp.
Leiria paucistriata n.sp.
Timiriasevia mackerrowi BATE 1965
Bisulcocypris sp.
Darwinula sp.

Charophyten Gyrogonite sind zahlreich, folgende Arten konnten bestimmt werden:

Porochara westerbeckensis MÄDLER 1952
Porochara raskyae MÄDLER 1952

3.223 FA_{11a}

Die Mächtigkeit liegt bei 11 - 15 cm. Das Gestein besteht aus einer ziemlich reinen Kohle. Häufig sind dunkle, harte Holzreste.

3.224 TM_4

60 - 70 cm braungrauer einheitlich gefärbter Mergel. 14 - 18 cm oberhalb der Basis liegt eine dünne Schicht von meist 2 cm Mächtigkeit, die aus Muscheln und feinem Muschelschill besteht. Vereinzelte Muschelfragmente sind in TM_4 immer vorhanden.
Ostrakoden: Darwinula sp.
Bisulcocypris sp.

3.225 FA_{10}

Die Mächtigkeit liegt meist zwischen 10 und 20 cm. Bänder aus mattglänzender, harter Braunkohle liegen in einer dunkelgrauen Kohlemergelmatrix. Die Grundmasse ist mit zahlreichen kleinen Muschelfragmenten durchsetzt, die aber nicht näher bestimmt werden konnten. Wie in vielen flözähnlichen Horizonten tritt keine Mikrofauna auf.

3.226 TM_3

besteht aus einem harten, gelbgrauen Mergel. Dieser Horizont erscheint einheitlich gelbgrau gefärbt, nur vereinzelt lassen sich Muschel- und Holzbruchstücke erkennen.

Typisch scheint eine 2 cm mächtige, dichte Schicht aus feinem Muschelschill zu sein, das fast immer ungefähr 40 cm oberhalb der Basis zu finden ist. Die Mächtigkeit von TM_3 schwankt erheblich. Gegen Ende der Richtstrecke Q_7 erreicht sie ein Maximum von 240 cm und am Anfang von Q_9 beträgt sie nur noch 68 - 70 cm.

Ostrakoden: Poisia clivosa und Poisia bicostata sind sehr selten. Es treten zahlreiche, zu den Cytheridae gehörende, wahrscheinlich marine Formen auf.

3.227 KM_{10}

Gegen das Hangende hin liegt ein mittelgrauer Kohlemergel vor. Muscheln erscheinen darin selten. Die untere Hälfte ist durch Anreicherung von Kohle , die in kleinen Stücken gleichmäßig verteilt ist, dunkler gefärbt. Größere Muscheln (Isognomon sp.) sind hier oft zu finden.

Die Mächtigkeit von KM_{10} liegt zwischen 27 und 40 cm. Die Oberfläche kann leicht wellig ausgebildet sein.

3.228 TM_2

40 - 50 cm ziemlich einheitlich dunkelgrau gefärbter Mergel. Nur gegen das Hangende hin sind einige dünne, helle Streifen zu finden. Muschelfragmente sind nicht selten, besonders in Basisnähe sind sie zahlreich. Meist handelt es sich dabei um Isognomon sp.

Die Ostrakodenfauna dieses Horizontes besteht aus:

Darwinula sp.
Poisia bicostata n.sp.
Poisia clivosa n.sp.
Bisulcocypris sp.

3.229 FA_9

Die Mächtigkeit liegt zwischen 15 und 25 cm. Rein kohlige Bestandteile sind zahlreich, wodurch die mattschwarze Farbe dieser Schicht hervorgerufen wird. Die Oberfläche von FA_9 ist schwach bis stark wellenartig ausgebildet; vermutlich liegen hierbei Rippelmarken vor. Fossilien sind in diesem Horizont nicht gefunden worden.

3.2210 M_4

Da die Sedimente M_4 auch die Täler der welligen Oberflächen von FA_9 ausfüllen, erscheint M_4 in einer Mächtigkeit bis zu 25 cm. Dieser Horizont besteht aus einem dunkelgrauen bis braunen Mergel, in dem zahlreiche kleine und größere Muscheln eingelagert sind. Teilweise sind

diese Muschelschalen in kleine Stücke zerbrochen. Es handelt sich bei diesen Schalen fast ausschließlich um Isognomon sp.. Die kleinen Lamellibranchiaten sind selten und konnten wegen ihrer schlechten Erhaltung nicht bestimmt werden. Eine Zunahme der Fossilien zum Liegenden hin konnte beobachtet werden.

Mikrofossilien: Darwinula sp.
Poisia bicostata n.sp.
Bisulcocypris sp.
Porochara sp.
?Cytheropteron sp.

3.2211 P_1

10 - 15 cm dunkelgrauer, dünnplattiger Mergel. P_1 tritt nur im NE-Teil der Grube auf. An Fossilien konnten darin nur sehr kleine Ostrakoden, vermutlich jugendstadien, gefunden werden, die meist zerbrochen sind:

?Darwinula sp.
?Bisulcocypris sp.
Leiria sp.

3.23 Kalke und Mergel KM_{9b} bis KM_{9a}

3.231 KM_{9b}

Die Mächtigkeit ist nicht genau festzulegen, da diese Schicht kontinuierlich in den überlagernden Kalk K_1 reicht. Sie liegt vermutlich zwischen 50 und 100 cm. Das Gestein besteht aus einem harten, gelbgrauen Mergel. Der Übergang zu K_1 ist optisch durch das allmähliche Verschwinden der dunkleren Färbung gekennzeichnet. Mikrofossilien sind sehr selten:

Darwinula sp.
Bisulcocypris sp.

20 bis 30 cm oberhalb der Basis treten Muschelfragmente auf, die zum Liegenden hin zahlreicher werden.

3.232 K_1

420 cm ungebankter, harter, grobmuschelig zerspringender unreiner Kalk. Die Farbe ist hellgrau bis gelblich. Vereinzelt erscheinen kleine Kalzitnester.

Fossilien wurden in K_1 nicht gefunden.

3.233 KM_{9a}

180 cm harter, kalkiger Mergel von gelbgrauer Farbe. Holzreste, kleine Kohlelinsen und Gips auf Klüften sind nicht selten. Die kohligen Bestandteile können lokal als selbständige Schicht (bis zu 10 cm mächtig) auftreten (Richtstrecke 1b) Makro-Fossilien sind nicht gefunden worden. Eine deutliche Abgrenzung zu dem unterlagernden K_1 ist nicht vorhanden.

Gefundene Mikrofossilien:

Darwinula sp.
Bisulcocypris sp.
?Leiria n.g.sp.
Cetacella inermis MARTIN 1958 (s.Kap.2.2)

3.24 Kohlemergel von FA_8 bis H_2

3.241 FA_8

5 bis 20 cm flözähnlicher Kohlemergel. Die Oberfläche ist oft stark wellenartig zerfurcht, daher ist die Mächtigkeit sehr unterschiedlich.

3.242 M_3

Wegen der Sedimentation von M_3 auf die stark wellige FA_8-Oberfläche schwankt die Mächtigkeit zwischen 3 und 10 cm. M_3 ist, besonders gegen das Hangende hin, sehr muschelreich, wobei fast ausschließlich Isognomon sp. auftritt. Vielfach, speziell in den nördlichen Teilen des Grubenfeldes, fehlt M_3 völlig.

Eine Mikrofauna wurde nicht gefunden.

3.243 KFM_1

Diese Schicht besteht aus einem Mergel mit häufig auftretenden kleinen Kohlelinsen. Die Farbe ist dementsprechend unterschiedlich. Sie schwankt zwischen dunkelbraun bei kohlereichen Partien und braungrau bis gelbgrau bei überwiegend mergeligen Anteilen. Makrofossilien sind selten. Im hangenden Teil treten einige nicht näher bestimmbare Muscheln auf. Kleine Gastropoden sind etwas häufiger. Hierbei liegen vermutlich Jugendstadien einer ebenfalls nicht bestimmbaren Form vor.
Die Mikrofossilien treten zahlreicher auf. An Ostrakoden erscheinen:

Darwinula sp.
Poisia clivosa n.sp.
Poisia bicostata n.sp.
Leiria striata n.sp.
Leiria paucistriata n.sp.
Bisulcocypris sp.
Timiriasevia mackerrowi BATE 1965

Außerdem sind zahlreiche Charophyten Gyrogonite vorhanden. Sie konnten als den beiden Arten

Porochara raskyae MÄDLER 1952 und
Porochara westerbeckensis MÄDLER 1952

zugehörig bestimmt werden.

Die Mächtigkeit von KFM schwankt zwischen 40 und 80 cm.

3.244 FA_{7a}

liegt in einigen Teilen des Grubenfeldes zwischen KFM und KM_8.
Hier tritt ein flözähnlicher Kohlemergel mit den folgenden Mikrofossilien in Erscheinung:

Darwinula sp.
Poisia bicostata n.sp.
Poisia clivosa n.sp.
Leiria striata n.sp.
Bisulcocypris sp.
Timiriasevia mackerrowi BATE 1965
Porochara sp.

3.245 KM_8

Die gesamte Schicht erscheint im Profil leicht wellig. Sie besteht aus einem kalkigen Mergel von heller, gelbgrauer Farbe, der auch dunklere Lagen enthalten kann. Kleine Kohlelinsen, die auch als langgezogene, dünne Bänder auftreten können, sind nicht selten. Vereinzelt sind kleine, unbestimmbare Muscheln und einige zerbrochene Schalen von Isognomon sp. vorhanden. Die Mächtigkeit liegt zwischen 15 und 25 cm. Die in KM_8 enthaltenen Mikrofossilien sind die gleichen wie in KFM.

3.246 FA_7

ist ein Flöz mit grob gewllter oder zerfurchter Oberfläche. Diese bei vielen Flözen zu beobachtende Erscheinung ist vermutlich auf Erosionswirkungen nach dem Sedimentationswechsel von Flachwasserablagerungen überwiegend pflanzlichen Materials (FA_7), zu mergeligen Sedimenten tieferen und bewegteren Wassers zurückzuführen.

Auch das völlige Fehlen von FA_7 in den Richtstrecken 11, 1b, 2, 5 und 7 kann ähnlich gedeutet werden.

Die Mächtigkeit dieser Schicht ist dementsprechend sehr unterschiedlich. Sie liegt zwischen 2 und 55 cm. Nicht selten sind in diesem Horizont dunkelbraun bis gelblich gefärbte mergelige Linsen lokal angereichert. Für FA_7 kann deshalb vielfach nicht einmal mehr flözähnlicher Charakter gelten.

In FA_7 wurden keine Fossilien gefunden.

3.247 M_2

Diese, durch ihren Muschelreichtum gekennzeichnete Schicht, liegt auf der oben beschriebenen Oberfläche von FA_7. Daher schwankt die Mächtigkeit zwischen 3 und 35 cm. M_2 besteht aus einem mittelhellen, bräunlichgrauen Mergel. Bei den zahlreichen Muscheln handelt es sich um Isognomon sp., die zwischen 2 und 4 cm lang sind.

Eine rot-braune Schalenfärbung ist meist gut zu erkennen. In den südlichen Teilen des Grubenfeldes, durch die Richtstrecken 8 und 7 nach Norden begrenzt, sind die Lamellibranchiaten im hangenden Teil der Schicht konzentriert. Ihre Zahl nimmt zur Basis hin ab, doch ist ihr Vorhandensein immer klar erkennbar. In den Richtstrecken 1_a und 2 erscheinen die Muscheln vertikal gleichmäßig verteilt; teilweise ist sogar eine Anreicherung an der Basis zu beobachten.

An Mikrofossilien wurden gefunden:

Theriosynoecum hemigymnon n.sp.
Darwinula sp.
Poisia bicostata n.sp.
Leiria striata n.sp.
Leiria paucistriata n.sp.
Bisulcocypris sp.
Timiriasevia mackerrowi BATE 1965
Porochara sp.

3.248 TM_1

25 cm dunkelgrauer, toniger Mergel, der vereinzelt kleine Kohlestreifen enthält. Makrofossilien sind selten vorhanden. In den Richtstrecken 1_a und 7 treten vereinzelt Muscheln auf, die aber nicht weiter bestimmt werden konnten. TM_1 ist von ziemlich einheitlicher Färbung. An Mikrofossilien sind gefunden worden:

Theriosynoecum hemigymnon n.sp.
Darwinula sp.
Bisulcocypris sp.
Leiria striata n.sp.

3.249 FA_6

besteht aus einem 30 cm mächtigen Kohlemergel von mattschwarzer Farbe. Verschieden breite, glänzende Kohlestreifen liegen in einer Grundmasse von schwarzem Mergel. Typisch für dieses Flöz ist ein meist 10 cm mächtiger Horizont, der meist in seiner Mitte liegt. Dieser Horizont ist von hellerer Färbung und kann als ein

bräunliches Mergelband oder in Form mehrerer gelblicher Bänder in dunkler, kohliger Matrix auftreten.

Gefundene Mikrofossilien:

Theriosynoecum hemigymnon n.sp.
Darwinula sp.
Leiria striata n.sp.
Leiria paucistriata n.sp.
Timiriasevia mackerrowi BATE 1965

3.2410 KM_7

Diese Schicht ist durch farbliche Differenzierungen charakterisiert. Der obere Teil (6 - 9 cm) besteht aus einem dunklen Mergel, der von hellen Bändern durchsetzt ist, der mittlere Teil erscheint durch hohen Gehalt kohligen Materials sehr dunkel gefärbt. Im unteren Drittel dominieren wieder helle Bänder, in denen lokal ein 4 cm Horizont aus zahlreichen Isognomon sp. enthalten ist. Die Mächtigkeit von KM_7 liegt bei 30 cm.

Gefunden wurden folgende Mikrofossilien:

Darwinula sp.
Leiria paucistriata n.sp.
Bisulcocypris sp.
Timiriasevia mackerrowi BATE 1965
Porochara sp.

3.2411 FA_5

Im SE Teil des Grubenfeldes ist dieses Flöz in einer Mächtigkeit von 10 - 15 cm vorhanden. In den meisten übrigen Teilen erscheint es nur wenige cm stark. Wie schon bei FA_7 kann auch hier die unterschiedliche Mächtigkeit auf Erosionswirkungen zurückführbar sein.

An der Basis kann FA_5 kleine Muschelfragmente enthalten. Andere Fossilien wurden nicht gefunden.

3.2412 M_1

besteht aus einem mittelhellen, graubraunen Mergel, der sehr bituminös ist. Typisch für diesen Horizont ist der Reichtum an kleinen bis mittelgroßen (Länge: 4 - 5 cm) Isognomon sp., die besonders im unteren Teil

sehr zahlreich sind. Die Muscheln liegen als größere Bruchstücke und vollständige Schalen in einer Matrix, die aus kleinen Isognomonfragmenten und Mergel besteht. M_1 besitzt im allgemeinen eine Mächtigkeit von 25 cm.

Gefundene Mikrofossilien:

Darwinula sp.
Leiria striata n.sp.
Leiria paucistriata n.sp.
Bisulcocypris sp.
Timiriasevia mackerrowi BATE 1965
Porochara sp.

3.2413 TM_0

Dieser Horizont tritt nur im NE Teil des Grubenfeldes auf. Es handelt sich um einen dunklen, grauen, bituminösen Mergel. Muschelreste (kleine Exemplare von Isognomon sp.) sind immer vorhanden, werden aber nie häufig. Die Mächtigkeit beträgt meist 25 cm.

Gefundene Mikrofossilien:

Theriosynoecum hemigymnon n.sp.
Darwinula sp.
Poisia bicostata n.sp.
Leiria striata n.sp.
Leiria paucistriata n.sp.
Bisulcocypris sp.
Timiriasevia mackerrowi BATE 1965

3.2414 FA_4

ist ein Flöz aus harter, mattglänzender Kohle und dunkelbraunen Holzresten. Lokal kann es von vielen kleinen Mergelbändern durchsetzt sein (Richtstrecke 5).
Außer Bruchstücken von Schildkrötenpanzern wurden keine Fossilien gefunden. FA_4 ist meist 2o cm mächtig.

3.2415 $KM_{4,5}$

besteht aus einem wenig verfestigten, dunkelgrauen bituminösen Mergel, der 45 - 50 cm mächtig ist. Kohlestücken sind häufig darin eingebettet. An der Grenze zum

Hangenden sind oft dünne, rein kohlige Lagen vorhanden. Oberhalb der Basis ist $KM_{4,5}$ heller gefärbt als in den übrigen Teilen; auch sind hier zahlreiche Muschelfragmente zu finden.
Gefundene Mikrofossilien:

Theriosynoecum hemigymnon n.sp.
Darwinula sp.
Poisia bicostata n.sp.
Poisia clivosa n.sp.
Leiria striata n.sp.
Bisulcocypris sp.
Timiriasevia mackerrowi BATE 1965
Porochara raskyae MÄDLER 1952
Porochara westerbeckensis MÄDLER 1952

3.2416 A

Dieser Horizont ist in allen seinen Anschnitten in konstanter Mächtigkeit von 15 cm vorhanden. Außerdem ist seine helle, gelblich-graue Färbung sehr auffällig. Er kann daher als sehr guter Leithorizont im oberen Teil der in der Grube Guimarota aufgeschlossenen Schichten gelten. Die zerflaserte Unterkante kann weiterhin für diesen harten, bituminösen Mergel als typisch gelten. Meist senkrecht zur Schichtung eingelagerte Pflanzenstengel sind häufig. Die Wahrscheinlichkeit, daß hierbei teilweise ein Wurzelboden vorliegt, ist groß.

An Makrofossilien sind kleine Gastropoden häufig. Es sind vermutlich Vertreter der Valvataceae. Mikrofossilien sind sehr zahlreich. Sie sind fast ausschließlich durch Charophyten Gyrogonite vertreten. Daneben konnten wenige Exemplare von Darwinula sp. gefunden werden.

3.2417 KM_3

17 - 22 cm dunkel-graubrauner Mergel. In dieser Matrix liegen fast immer harte, gelbliche Kalkbänder und Linsen, sowie dünne, linsenartige Kohlestreifen.

Makrofossilien sind selten, nur vereinzelt treten einige unbestimmbare Muschelfragmente auf.

Gefundene Mikrofossilien:

Darwinula sp.
Leiria striata n.sp.
Leiria paucistriata n.sp.
Bisulcocypris sp.
Timiriasevia mackerrowi BATE 1965
Porochara sp.

3.2418 FA_3

ist in einer Mächtigkeit von maximal 10 cm ausgebildet. Dieses Flöz besteht meist aus einer stark von Mergel durchsetzten Kohle. Nur lokal wird FA_3 aus fast reiner Kohle gebildet. Vielfach fehlt dieses Flöz, oder es ist nur sehr geringmächtig ausgebildet (Q_{11}).

Gefundene Mikrofossilien:

Darwinula sp.
Leiria striata n.sp.
Leiria paucistriata n.sp.
Bisulcocypris sp.
Timiriasevia mackerrowi BATE 1965
Porochara sp.

3.2419 KM_2

Mittelharter Mergel, in einer Mächtigkeit zwischen 10 und 20 cm auftretend. Kohlelinsen sind häufig vorhanden. Muschelfragmente fehlen nie, teilweise bilden sie eine dünne Lage in der Mitte dieser Schicht.

Die Ostrakodenfauna besteht aus: Darwinula sp. und
Poisia clivosa n.sp.

Weiterhin erscheint sehr selten ein Vertreter der ?Discorbidae.

3.2420 FA_2

25 - 30 cm Kohlemergel mit einigen dünnen kalzitischen Lagen durchsetzt. Makrofossilien sind sehr selten und nur in Bruchstücken vorhanden. Häufig treten in den Schlämmproben $\pm$ 1 mm große Bernsteinstücke auf.

Gefundene Mikrofossilien:

Darwinula sp.
Poisia bicostata n.sp.
Poisia clivosa n.sp.
Leiria paucistriata n.sp.
Porochara sp.

3.2421 KM_1

10 - 12 cm kalkiger Mergel, der vorwiegend in unregelmäßigen, hellgrauen Lagen auftritt. Charakteristisch ist ein 2 cm starkes Band aus Muschelfragmenten dicht unter der Oberkante. Nach Größe, Schalenstärke und Form können diese Fragmente von Isognomon sp. stammen.

Gefundene Mikrofossilien:

Darwinula sp.
Poisia clivosa n.sp.
Leiria paucistriata n.sp.
Bisulcocypris sp.
Timiriasevia mackerrowi BATE 1965
Porochara sp.

Diese Fossilien sind jedoch fast alle sehr selten gefunden worden. Dagegen treten massenhaft einige zu den Cytheridae gehörende Formen auf, die ziemlich sicher marin sind. Die Sedimente von KM_1 scheinen demnach in einem überwiegend marinen Milieu abgelagert zu sein.

3.2422 FA_1

10 - 15 cm an harter, matter Kohle reicher Mergel. Fossilien wurden darin nicht gefunden.

3.2423 MA

60 cm dunkelgrauer, weicher Mergel, der zum Liegenden hin starke Muschelanreicherungen zeigt. Hierbei scheint nur Isognomon sp. vorzuliegen. Das zahlreiche Auftreten von Holzresten kann für diese Schicht als typisch gelten.

Mikrofossilien: Darwinula sp.

3.2424 H_2

30 - 35 cm harter, hellgrauer Mergel, der von kleinen Muscheln durchsetzt ist. Bei diesen Fossilien kann es sich um Jugendformen von Isognomon sp. und um ?Leda sp. handeln.

3.25 Kalke und Mergel von K_0 und H_1

3.251 H_1

100 cm muschelreiche, harte, kalkige Mergel. Die Färbung ist hellgrau bis gelblich. Die Muscheln - wahrscheinlich liegt hier nur ?Leda sp. vor - werden in Basisnähe besonders häufig.

Eine scharfe petrographische Grenze zu der überlagernden Schicht K_0 ist nicht vorhanden, doch erlaubt das völlige Fehlen von Makrofossilien in K_0 eine deutliche Unterscheidung.

3.252 K_0

Die Mächtigkeit ist nicht bekannt. Es scheint sich hier wieder um eine mehrere Meter mächtige Folge von unreinen Kalken zu handeln, wie sie schon in K_1 und K_2 vorhanden war. K_0 ist als Hangendes der Guimarota-Schichten nur an 2 Stellen im Grubenfeld aufgeschlossen. Maximal treten dabei die unteren 110 cm in Erscheinung. Dem Charakter von K_1 und K_2 entsprechend, kann jedoch eine Gesamtmächtigkeit von 5 - 6 m angenommen werden.

4. Sedimentologie

Der Sedimentationsraum, in dem sich die meisten Ablagerungen der Guimarota-Schichten gebildet haben, ist vermutlich lagunärer Art gewesen. Geringmächtige Schichten und häufige Wellenfurchen, die als Rippelmarken gedeutet werden (wie die Oberflächen von: FA_1 FA_5, FA_7, FA_8, FA_9 und KM_2, KM_3 sowie KM_{9a} zeigen) lassen auf seichtes Wasser und ein relativ kleines Wasserbecken schließen (RUCHIN 1958).

Die Bildung einer Lagune scheint außerdem durch ein Festland, das sich nur in geringer Höhe über den Meeresspiegel erhob, begünstigt gewesen zu sein. Auf ein Festland von geringer Reliefenergie weist das fast völlige Fehlen grobklastischer Sedimente hin. Sandige Ablagerungen konnten nicht beobachtet werden; auch in den Schlämmproben sind Sandkörner sehr selten. Damit scheidet ein delta-ähnlicher Ablagerungsraum aus (RUCHIN 1958).
Die relativ artenarme, aber sehr individuenreiche Invertebratenfauna, wie zum Beispiel ?Leda sp. in H_1, Isognomon sp. in M-Horizonten und Gastropoden im A-Horizont spricht für Brackwasser und damit für einen lagunen-ähnlichen Sedimentationsraum. Wie die Vertebratenfauna zeigt, sind Einflüsse vom Meer und vom Festland deutlich vorhanden. Neben Vertretern der Selachii, Semionotoidea und Crocodilia (Machimosaurus hugii v.MEYER) als marine Formen, sind Süßwasser- und Landbewohner wie Chelonia, Urodela, Anura, Lacertilia, Dinosaurier und Mammalia vertreten. Bei den Schildkröten liegen, nach freundlicher Mitteilung von Herrn Dr. H. Bräm, Zürich, wahrscheinlich drei Arten vor. Dabei finden sich eine Steppe oder Wald bewohnende Art und eine weitere, die in Bächen und ephemeren Tümpeln gelebt haben könnte.

Bei den Mikrofossilien ist ein überwiegend limnischer Charakter zu verzeichnen. Dafür können Funde von

Darwinula sp., Bisulcocypris sp., Theriosynoecum sp. und Charophyten-Gyrogoniten als kennzeichnend gelten. Nur vereinzelt treten marine Ostrakoden (Vertreter von ?Paracypridinae und verschiedene andere nicht näher bestimmbare Formen und Foraminiferen (zu Lagenidae, KM_{9a}, Lituolidae, KM_{4-5} und ?Discorbidae gehörend) in Erscheinung. Meist handelt es sich bei diesen Mikrofossilien um schlecht erhaltene Einzelexemplare. Nur in einem Horizont (KM_1) treten zahlreiche, vermutlich rein marine Ostrakoden, auf.

Doch zeigen auch wirbellose Makrofossilien Süßwassereinflüsse an. Besonders bei den teilweise massenhaft auftretenden Isognomon sp. liegen vermutlich Kümmerformen vor, die in nahezu ausgesüßtem Wasser lebten. Es kann also als ziemlich sicher gelten, daß der Sedimentationsraum, in dem sich die Guimarota-Schichten gebildet haben, ein lagunen- , strandsee- oder küstensumpfähnliches Gebilde war. Möglich erschiene eine Lagune mit Süßwasserzufluß, die zeitweise vom nahen Meer überflutet wurde und danach wieder aussüßte.

Dafür sprechen außer den paläontologischen Befunden auch gewisse Rhythmen in der Sedimentation (siehe Schichtenfolge). Grob gesehen kann dabei folgender Sedimentationsrhythmus festgestellt werden:

kalkiger Mergel
Mergel und Kohlemergel
kalkiger Mergel
mergeliger Kalk

Diese Sequenz tritt zweimal bei den aufgeschlossenen Schichten in Erscheinung. Doch hat sich bei Schürfbohrungen in Grubennähe gezeigt, daß dieser Rhythmus sowohl im Liegenden, als auch im Hangenden der Guimarota-Schichten zu beobachten ist.

Eine Folge von kohlereichen Mergeln, die zwischen Mergeln bzw. mergeligen Kalken liegt, ist sowohl in Richtung

auf das Hangende, als auch gegen das Liegende jeweils zweimal erbohrt worden.

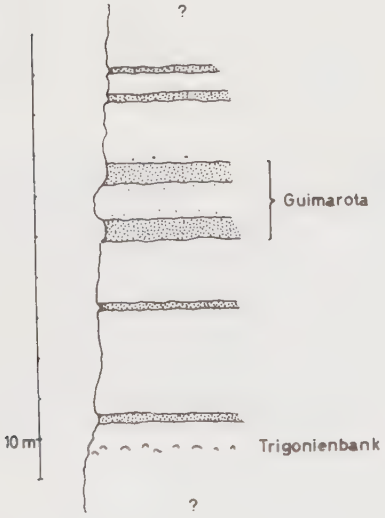


Abbildung 3: Kohleführende Schichten (punktiert) im weiteren Bereich der Guimarota.

Aber auch innerhalb der Mergel und Kohlemergel, die zwischen den mergeligen Kalken abgelagert sind, läßt sich die Wiederholung einer Sedimentationssequenz feststellen.
Folgende Sequenz tritt hierbei in elf-maliger Wiederholung auf:

muschelreicher Mergel
flözähnlicher Kohlemergel
Mergel.

Dieser Rhythmus wird nur einmal, durch die mergeligen Kalke von K_1, unterbrochen. Das abgebildete Rhythmogramm zeigt eine rhythmische Serie dieser Sequenz. Es lassen sich dabei Mächtigkeitsabnahmen der mergeligen und der muschelreichen Schichten in Richtung auf das Hangende feststellen.

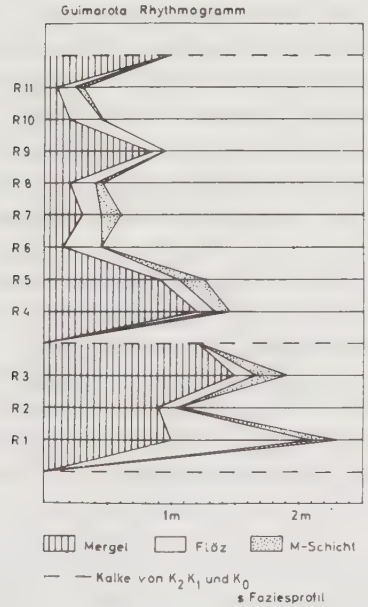


Abbildung 4:
In diesem Rhythmogramm ist eine rhythmische Serie der Sequenz:

stark muschelangereicherter Horizont = M
flözähnlicher Kohlemergel ..... = Flöz
Mergel

abgebildet. Auf der Ordinate sind dabei die einzelnen Rhythmen abgetragen, auf der Abszisse die Mächtigkeiten der Horizonte in Metern.

5. Tektonik

Das im Bereich der Grube Guimarota auftretende Störungssystem kann auf Bewegungen eines Salinars bezogen werden. Es liegt hier demnach ein sogenanntes "pseudotektonisches" Gebiet vor, da fast die gesamte Tektonik nicht von gebirgsbildenden Kräften, sondern allein vom Aufstieg eines Salinars abhängig ist (M. RICHTER 1962). Dieses Salinar, der sogenannte Dagorda-Diapir, gehört vorwiegend der Trias an. Er hat mit seinem Aufstieg, der vermutlich schon im unteren Jura begonnen hat, fast alle später abgelagerten Sedimente beeinflußt. So sind auch die Sedimente des Jura mit ihren Mergeln und Kalken gekippt und zerbrochen worden. Wie Grubenriß und Profil der Guimarota zeigen, haben sich parallel zur Längserstreckung des Diapirs mehrere synthetische Abschiebungen gebildet. Diese Abschiebungen sind vermutlich Dehnungserscheinungen, die durch das Hochschleppen von Gesteinspaketen entstanden sind. Im Gebiet um Leiria sind in Diapirnähe befindliche Abschiebungen dieser Art nie eindeutig aufgeschlossen. Doch könnte die im Grubenbereich sehr gut erkennbare Tektonik als typisch für das vom Dagorda-Diapir beeinflußte Gebiet gelten.

In der Grube selbst zeigen sich 4 NS streichende Abschiebungen, die nach E einfallen. Sie streichen somit ungefähr parallel zu den Aufbrüchen des Dagorda-Salinars.

Bei Prospektionsbohrungen in der Nähe des Grubenfeldes wurden sowohl in westlicher als auch in östlicher Richtung weitere Störungen gefunden, die in ihrem Charakter mit den in der Grube aufgeschlossenen übereinstimmen.

Es kann demnach als wahrscheinlich gelten, daß durch den Aufstieg des Dagorda-Salinars, nach seiner Mobilisation durch statische Belastungen, Abschiebungen entstanden sind. Diese Störungen streichen ungefähr parallel zu den Dagorda-Aufbrüchen und stellen staffelbruchartige Abschiebungen dar, die gegen E einfallen (vgl. Guimarota Grubenriß und Profil).

6. Paläontologischer Teil

6.1 Vorbemerkung

Die im folgenden beschriebenen Ostrakoden bewohnten vermutlich ein lagunenähnliches, meist ± reines Süßwasser enthaltendes Becken (vgl. Kapitel Sedimentologie). An den untersuchten Sedimenten lassen sich in nur geringem Maße marine Einflüsse erkennen. In wenigen Horizonten scheint mariner Charakter vorzuherrschen. In den Horizonten KM_1, TM_3, TM_2 und M_4 sind folgende Ostrakoden in größerer Menge gefunden worden:

?Macrocypris sp.
?Paracypris sp.
?Cytheropteron sp.
und nicht näher bestimmbare Vertreter der Cytheridae.

Diese Formen weisen auf ein marines Milieu hin. Der Ablagerungsraum kann demnach für einige Zeit vom Meer überflutet gewesen sein. In allen übrigen Horizonten sind marine Ostrakoden teilweise nachweisbar, treten aber nur als Einzelexemplare in Erscheinung. Diese Exemplare sind vermutlich bei kurzzeitigen Überflutungen der Lagune mit dem Salzwasser transportiert worden.

Bei allen übrigen Ostrakoden ist nur eine leichte Tendenz zum Brackwassermilieu zu erkennen. Die Gattungen Poisia n.gen. und Leiria n.gen. scheinen jedoch nach Faunenvergleichen dem Leben in ± brackischem Wasser durchaus angepaßt gewesen zu sein.

6.2 Ordnung Ostracoda LATREILLE 1802

Unterordnung	Podocopa SARS 1866
Familie	Cyprididae BAIRD 1845
Unterfamilie	Cypridinae BAIRD 1845
Tribus	?Cyprinotini BRONSTEIN 1947
Gattung	Leiria n.gen.

Typus-Art Leiria striata n.gen.n.sp.

Derivatio nominis:
Nach der in der Nähe der Typlokalität gelegenen Stadt Leiria benannt.

Diagnose:

Eine Gattung der Cyprinotini mit folgenden Besonderheiten: Die Schalenoberflächen zeigen angenähert parallel zum Dorsalrand laufende, dünne Leisten. Diese Leisten liegen in gleichmäßigen Abständen ± parallel zueinander und verzweigen sich selten. Die L ist deutlich größer als die R. Das Hinterende ist mäßig eng gerundet. Der Ventralrand ist im hinteren Drittel gerade bis deutlich konkav. Die größte Höhe der Klappen liegt vor der Mitte, sie wird bei Gehäusen von der R gebildet. Die R zeigt Randzähne, die von der Mitte des Vorderrandes über den Ventralrand bis zur Mitte des Hinterrandes reichen.

Beschreibung:

Die Gehäuse sind in Seitenansicht gut gerundet dreieckig. Der Vorderrand ist fast halbkreisförmig breit gerundet, der Hinterrand biegt zum Ventralrand mäßig eng gerundet um. Vor dem vorderen Dorsalwinkel liegt eine Konkavität, die besonders bei der R ausgeprägt ist. Sonst ist der Vorderrand gleichmäßig weit gerundet. Ventralrand in der vorderen Hälfte gerade bis konvex. Im hinteren Drittel erscheint er meist leicht konkav.

Die Oberfläche zeigt ein schwach vorhandenes bis gut ausgeprägtes Leistenmuster.

In Dorsalansicht sind die Gehäuse schmal lanzettförmig, nach vorn und hinten zugespitzt, wobei das Hinterende etwas weniger spitz erscheint.

Die L übergreift die R besonders stark vor dem vorderen und im Bereich des hinteren Dorsalwinkels.

In Ventralansicht übergreift die L in weitem Bogen die R. Das Schloß ist einfach gebaut. Einer dünnen Leiste der L entspricht eine schwache Furche der rechten Schalenhälfte. Das Muskelfeld besteht aus 6 unterschiedlich großen Muskelnarben. Davon liegen 4 in einer leicht nach vorn gebogenen Reihe untereinander. Sie nehmen in ihrer Größe ungleichmäßig von oben nach unten ab. Jeweils wenig höher als die dritte und vierte Narbe, von oben gerechnet, liegen hinter dieser Reihe zwei weitere Muskelabdrücke.
Ein Geschlechtsdimorphismus ist kaum zu erkennen. Unter den nicht sehr zahlreichen adulten Exemplaren sind einige niedrigere, schlanke, die in Seitenansicht ein etwas enger gebogenes Hinterende aufweisen. Diese Formen könnten Männchen darstellen.

Maße:	maximale Länge	0,9 mm
	maximale Höhe	0,6 mm
	maximale Breite	0,32 mm

Vorkommen: In fast allen Horizonten der Grube Guimarota, deren Sedimente nicht marinen Ablagerungen entstammen.

Beziehungen:

Von Cetacella MARTIN 1958 durch den teilweise konkaven Ventralrand und das spitzere Hinterende unterschieden. Auch die Berippung zeigt wesentliche Unterschiede: bei Cetacella mäandrieren die Leisten relativ stark.

Petrobrasia KRÖMMELBEIN 1965 zeigt ein wesentlich spitzeres Hinterende und ein nur schwaches Übergreifen der L über die R. Im Gegensatz zu Leiria n.gen. ist außerdem bei Petrobrasia ein anderes Leistenmuster im vorderen Schalendrittel und eine skulpturfreie Stelle in Rückennähe ausgebildet.

Außerdem sollen sowohl die brasilianischen als auch die afrikanischen Petrobrasia-Arten einen ziemlich "geknickten" Dorsal-Umriß haben (nach dankenswerter Mitteilung von Herrn Prof. Dr. K. Krömmelbein, Kiel).

Bemerkungen:

Muskelfeld, Zahl der Porenkanäle und Größe der Innenlamelle sind Vertretern der Cyclocypridinae sehr ähnlich. Doch sind bei Leiria n.gen. die Gehäuse ventral nicht abgeflacht; die R trägt Randzähne; L überlappt R, wobei die größte Höhe von der R gebildet wird. Es erscheint demnach eine Zugehörigkeit zu den Cypridinae wahrscheinlicher.

Leiria striata n.gen.s.sp.

Derivatio nominis: striatus (lat.) = gestreift
Holotypus: 1 Gehäuse GO_3, Abb. 5
Locus typicus: Grube Guimarota bei Leiria
Stratum typicum: Grubenhorizont M_2
Paratypoide: 24 Klappen und Gehäuse GO 7 - 9

Diagnose:

Eine Art der Gattung Leiria, deren Schalen gleichmäßig mit dünnen Leisten verziert sind. Diese Leisten verlaufen in Längserstreckung der Schalen angenähert parallel zum Dorsalrand, mäandrieren kaum und verzweigen sich nicht häufig. Die größte Höhe wird von der R gebildet. Die R trägt Randzähne.

Beschreibung:

Der Umriß ist in Seitenansicht gut gerundet dreieckig. L ist größer als R. Die größte Höhe liegt vor der Mitte. Der Vorderrand ist fast halbkreisförmig weit gebogen. Er geht allmählich in den Ventralrand über. Vor dem vorderen Dorsalwinkel liegt ein gerades bis deutliche Konkavität zeigendes Teil; eine Konkavität ist in diesem Bereich besonders bei der R ausgeprägt. Der Dorsalrand fällt vom vorderen Dorsalwinkel nach hinten schwach gebogen ab,

bildet einen wenig deutlichen hinteren Dorsalwinkel, verläuft dann steil nach unten bis fast zum Ventralrand und geht mäßig eng gerundet in den Ventralrand über. Der Ventralrand der L ist in der vorderen Hälfte leicht konvex, im hinteren Drittel immer unterschiedlich stark konkav. Der Ventralrand der R zeigt in fast seiner ganzen Länge eine gleichmäßig konkave Linie. Die R zeigt, ungefähr in der Mitte des Vorderrandes beginnend, Randzähne, die sich in einer Reihe am Ventralrand entlang bis zu halber Höhe des Hinterrandes erstrecken. Diese Randzähne nehmen von hinten nach vorn in ihrer Größe ab, in ihrer Anzahl zu. Beide Klappenaußenseiten sind bis kurz vor den Vorder- bzw. Hinterrand mit Leisten verziert. Diese Leisten können spitzwinklige Verzweigungen bilden. Am Vorder- und am Hinterrand biegen diese Leisten nach dorsal um. Sie verlaufen dann etwas schwächer ausgebildet parallel zu diesen Rändern und dann weiter in normaler Stärke ungefähr parallel zum Dorsalrand. Im oberen Schalenviertel, ungefähr in Schalenmitte, bilden die Rippen ein kleines, spitzovales "Fenster" (Abb. 6 u. 7).

In Dorsalansicht sind die Gehäuse schmal lanzettförmig. L übergreift R besonders weit vor dem vorderen und im Bereich des hinteren Dorsalwinkels. Ventral gesehen übergreift die L die R in weitem Bogen auf fast der gesamten Länge.

Das Schloß ist einfach desmodont: Eine Leiste der L greift in eine schwache Furche der R. Die Schale ist dünn, die verschmolzene Zone schmal. Eine breite Innenlamelle und flächenständige Porenkanäle konnten nur in Vorder- bzw. Hinterrandnähe an juvenilen Schalen beobachtet werden: Die Porenkanäle sind mäßig häufig einfach gerade gebaut. Randständige Porenkanäle waren ebenfalls nur an juvenilen Schalen zu sehen, sie sind zahlreich ($\pm$40 am Vorderrand), gerade und unverzweigt.

Die genaue Lage des Muskelfeldes bei adulten Schalen kann nicht angegeben werden; Muskelnarben liegen bei juvenilen Schalen fast genau in Schalenmitte, im Bereich der höchsten Aufwölbung.

Das Muskelfeld besteht aus 6 schwach elliptisch bis länglichen Narben. Vier davon liegen untereinander in einer zum Vorderrrand schwach gewölbten Reihe. Hinter den beiden unteren liegen weitere zwei Narben, die jeweils etwas höher als die vorderen angeordnet sind. Weitere Ansatzstellen (Mandibeln, Antennen) waren nicht mit Sicherheit anzusprechen.

Juvenile Gehäuse und Einzelklappen sind bei dem vorliegenden Material weitaus in der Mehrzahl. Sie sind schlanker, weniger hoch und zeigen einen stärker konkaven Ventralrand als adulte Exemplare.

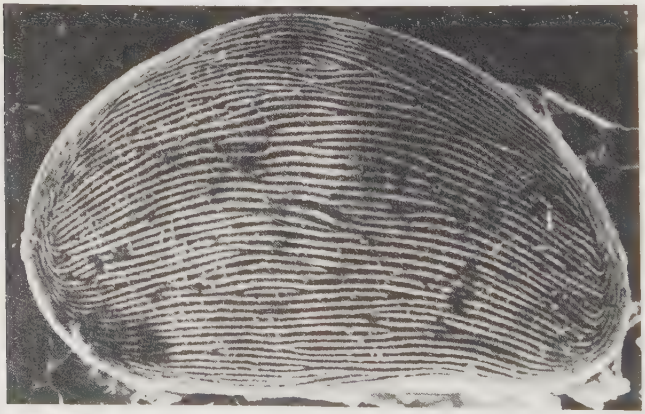


Abbildung 5: Leiria striata n.gen.n.sp.
Holotypus, Gehäuse von links GO 3

Maße: Länge 0,80 mm
Höhe 0,49 mm
Breite 0,35 mm

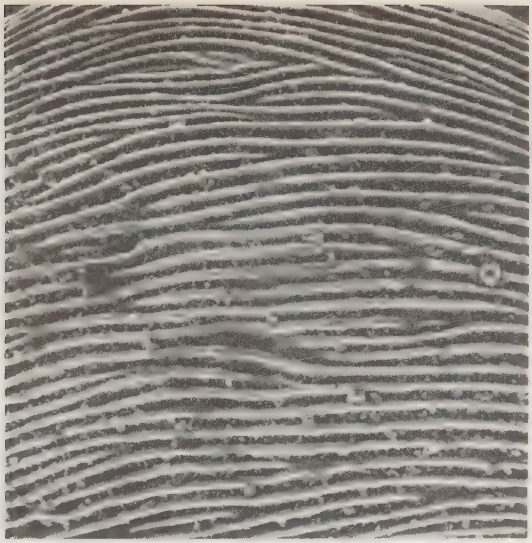


Abbildung 6: Leiria striata n.sp., Holotypus
Teil der Außenschale von links Vergr.x210

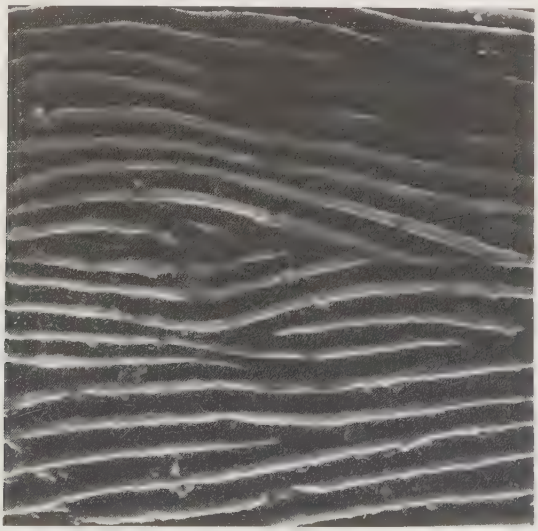


Abbildung 7:Leiria striata n.sp., Holotypus
Teil der Außenschale von links ("Fenster")
Vergr. x 350

Vorkommen:
In fast allen Horizonten der Grube Guimarota (s.Tabelle).

Beziehungen:
Leiria striata kann von Leiria paucistriata n.sp. durch ihr spitzeres Hinterende, in Seitenansicht, die fast die gesamte Schalenoberfläche erfassende Berippung und kräftigere Rippen unterschieden werden.

6.4 Leiria paucistriata n.sp.

1951 ?Cyprinotus sp. - STEGHAUS, Ostracoden als Leitfossilien des Kimmeridge

1958 Cetacella sp. - G.P.R. MARTIN, Cetacella, eine neue Ostracoden-Gattung aus dem Kimmeridge Nordwestdeutschlands

Derivatio nominis: paucus (lat.) = gering, striatus (lat.) = gestreift
Holotypus: 1 Gehäuse GO 6, Abb. 8
Locus typicus: Kohlengrube Guimarota
Stratum typicum: Horizonte TM_0 - M_3, mit Ausnahme der Flöze.
Paratypoide: 47 Klappen und Gehäuse GO 4 - 5

Diagnose:

Eine Art derGattung Leiria mit folgenden Besonderheiten: Die Schalenoberflächen sind nur stellenweise mit sehr schwachen, dünnen Leisten verziert. Diese Leisten verlaufen ungefähr parallel zum Dorsalrand. Die R ist in ihrer unteren Hälfte mit kleinen Randzähnen versehen. Die größte Höhe bei Gehäusen wird von der R gebildet.

Beschreibung:

Umriß in Seitenansicht weit gerundet dreieckig. Die größte Höhe liegt kurz vor der Mitte. Der vordere Dorsalwinkel ist gut gerundet. Davor liegt bei der R eine deutliche Konkavität, bei der L ist ein schwach konkaves bis gerades

Stück der Umrißlinie in diesem Bereich zu erkennen. Der übrige Vorderrand ist ungefähr als Halbkreis ausgebildet. Er geht allmählich in den Ventralrand über. Der Ventralrand der L ist in fast seiner gesamten Länge nahezu gerade. Bei der R ist er in seiner Mitte leicht nach innen gebogen. Der Dorsalrand steigt in schwach konvexer Linie zu einem wenig ausgeprägten hinteren Dorsalwinkel ab. Die Umrißlinie fällt am Hinterrand steil ab und bildet ein mäßig weit gerundetes Hinterende. Die sehr schwach ausgebildeten Leisten sind meist nur im Bereich der stärksten Schalenwölbung vorhanden. Vielfach sind sie nur unterhalb oder hinter dieser Stelle zu erkennen. Bis zum Schalenrand erstrecken sich diese Leisten nie.
In Dorsalansicht sind die Gehäuse länglich-oval. Ihre größte Breite liegt hinter der Mitte. L überragt R besonders weit am Hinterende. Ventral gesehen läßt sich ein starkes Übergreifen der L erkennen.

Das Schloß ist desmodont; eine Leiste der L greift in eine Furche der R.

Die Schalen sind dünn, die verschmolzene Zone ist schmal.

Unter der breiten Innenlamelle liegt ein großes Vestibulum. Flächenständige Porenkanäle sind einfach gebaut. Im hinteren Schalenviertel und in der Nähe des Venters treten sie nicht allzu häufig auf.

Randständige Porenkanäle sind gerade und unverzweigt. Ihre Anzahl ist bei keiner Schale am Vorderrand vollständig zu erkennen; Sie liegt dort wahrscheinlich zwischen 35 und 40. Das Muskelfeld ist nur bei wenigen juvenilen Schalen zu sehen: es ist das gleiche wie bei Leiria striata (Abb.9). Juvenile Schalen sind relativ kürzer und erscheinen dadurch gedrungener. Teilweise zeigen sie kräftigere Leisten als adulte Schalen.

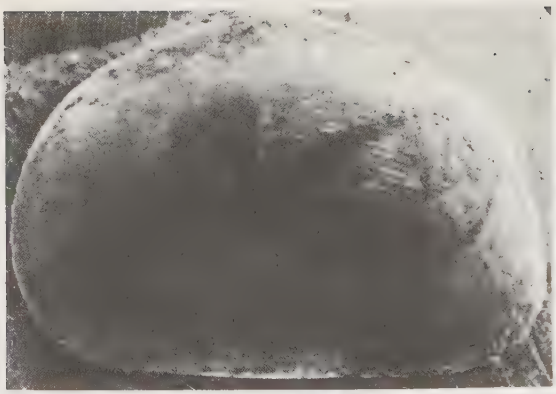


Abbildung 8: Leiria paucistriata n.sp.
Holotypus, Gehäuse von links GO 6
Grubenhorizont TM_o
Maße: Länge 0,89 mm , Höhe 0,60 mm

Abbildung 9: Leiria paucistriata n.sp.
Muskelfeld
R von außen

Vorkommen:

Bisher nur aus der Grube Guimarota bekannt (s. Tabelle). Möglicherweise auch im norddeutschen Kimmeridge (Kimmeridge 1a, Wietze, Querschlag zur Schindlerscholle) siehe Bemerkungen.

Beziehungen:

Von Leiria striata durch die schwache und unvollständige Berippung sowie den andersartigen Umriß unterscheidbar.

Bemerkungen:

Cyprinotus ? sp. STEGHAUS 1951 deutet G.P.R. Martin (MARTIN 1958) als möglicherweise zu Cetacella inermis MARTIN 1958 gehörig. Diese Form zeigt jedoch fast den gleichen Umriß und fast das gleiche Muskelfeld, sowie nach MARTIN 1958 größtenteils unberippte Schalenoberflächen. Danach scheint auch eine Zuordnung zu Leiria paucistriata n.sp. möglich.

6.5

Familie: Cytheridae BAIRD 1850
Unterfamilie ?Limnocytherinae
Gattung Theriosynoecum BRANSON 1936
emend. Pinto & Sanguinetti 1962

1935 Morrisonia BRANSON
1936 Theriosynoecum BRANSON
non Theriosynecum MANDELSTAM in GALEEVA
MANDELSTAM 1956
LUBIMOVA 1956
1962 Theriosynoecum BRANSON 1936 emend. Pinto & Sanguinetti 1962

Typus-Art Theriosynoecum wyomingensis (BRANSON 1935)

Gattungsdiagnose von Pinto & Sanguinetti 1962:
"Carapace thick-walled, irregularly oval to ovoid in dorsal view and sub-rectangular in side view; with a strong sulcus from the dorsum to the ventrum just in front of the midlength, practically dividing the valves into two portions, the anterior one being highly depressed; a second small sulcus a little in front of the main sulcus. Ornamentation consists of a reticulate surface with nodes in the anterior and posterior portion, with the posterior nodes ornamented with a net of thin ridges at the top, looking like an old castle tower; presenting also ventrally velate ridges. Hingement lophodont with a laminate anterior tooth and a stronger posterior tooth in a crescentic form, slightly bent dorsally; muscle scars in a vertical row of 4 adductors; marginal areas regular with fairly numerous straight radial canals. Accomodation groove present. Jurassic."

Diese Diagnose wird wie folgt erweitert: Die Schalenoberfläche kann glatt oder retikuliert sein.

Theriosynoecum wyomingensis (BRANSON 1935)

Material: über 70 Gehäuse und Einzelklappen
Abb. 10, 11, 12 GO 1 - 2

Diagnose:

s. Pinto & Sanguinetti 1962 S. 73-74

Beschreibung:

In Seitenansicht trapezartiger Umriß mit ungleich gerundetem Vorder- und Hinterrand. Dorsalrand und Ventralrand verlaufen fast parallel zueinander. Sie konvergieren leicht gegen den Vorderrand. Die Schalen sind grob skulpturiert: In Schalenmitte liegt hinter einem anteromedianem Sulcus in Dorsalrandnähe ein wulstartiger Höcker. Dieser Höcker ragt schräg nach hinten über den Dorsalrand

hinaus. Fast in der Mitte einer Linie, die sich zwischen der Basis dieses Wulstes und dem Hinterrand parallel zum Dorsalrand erstreckt, liegt ein stielaugenartig hervorspringender Knoten.
Zwischen dem vorderen Dorsalwinkel und dem anteromedianen Sulcus befindet sich ein zweiter, schmaler, sich wenig nach ventral verlängernder Sulcus. Der anteromediane Sulcus erstreckt sich weit nach unten und endet dort an einer in der Zone zwischen Seitenfläche und Venter gelegenen kräftigen Längsrippe. Diese Längsrippe beginnt als flache, breite Erhöhung auf ungefähr halber Schalenhöhe als vordere Begrenzung des mittleren Sulcus und biegt in Ventralrandnähe rechtwinklig nach hinten um. Als Längsrippe wird sie erst nach dem Umbiegen von dorso-ventraler Richtung in die Längsrichtung bezeichnet. Sie verbreitert sich keulenartig nach hinten und endet ± stark abgesetzt unterhalb des hinteren Knotens kurz vor dessen Basis.

Die Schalenoberflächen sind mit Ausnahme der Sulci mit deutlich ausgebildeten Gruben verziert. Diese Gruben besitzen meist einen gerundet-polygonalen Umriß, können aber auf den Rippen, Wülsten und am Ventralrand länglich aussehen.
In Dorsalansicht erscheinen die Gehäuse hinten breit und vorne schmal. Deutlich hochstehende, kleine Wülste im Dorsalwinkelbereich der L sind zu erkennen. Der Dorsalrand der R überragt den der L. In Ventralansicht lassen sich in Außenrandnähe jeweils 3 bis 4 Längsleisten erkennen, die im vorderen Schalenviertel teilweise zusammenlaufen. Die L übergreift hier deutlich die R. Das Schloß ist lophodont. Die R trägt einen länglichen, schmalen Zahn vorn und einen etwas breiteren und höheren im hinteren Schloßteil. Dazwischen liegt eine Furche, die in der vorderen Hälfte besonders deutlich ausgebildet ist. Die L dementsprechend mit Mittelleiste und Zahngruben vorn und hinten versehen. Die Innenlamelle ist schmal, vorn mäßig breit.

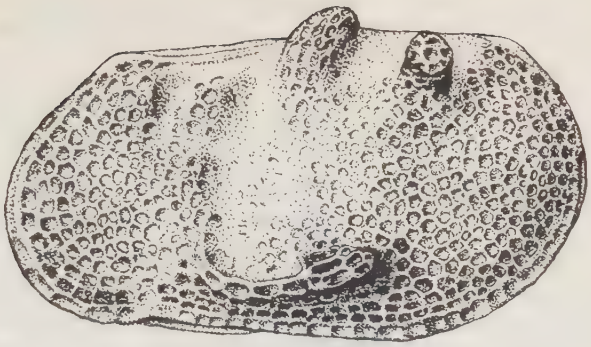
Ein kleines Vestibulum ist vorhanden.
Randständige Porenkanäle sind nicht sehr zahlreich (16 - 20), gerade und unverzweigt.
Das Muskelfeld besteht aus 4 ungleichen, länglichen untereinanderliegenden Narben.
Ein Geschlechtsdimorphismus ist deutlich: In Ventralansicht sind die Weibchen hinten sehr breit und nach vorn herzförmig zugespitzt. Die hinteren Höcker sind nicht zu sehen. Die Lateral-Ventralrippe ist wenig abgesetzt, sie geht mit einer kleinen Stufe in den hinteren Schalenteil über.
Die Männchen sind in Ventralansicht wesentlich schlanker, die beiden hinteren Höcker ragen deutlich an den Seiten hervor. Die Ventralrippe ist an ihrer hinteren Begrenzung stark abgesetzt (Abb. 11 u. 12).
Jugendformen dieser Art zeigen im Gegensatz zu den Adulten die größte Höhe im vorderen Drittel. Die polygonalen Gruben der Ornamentierung sind bei juvenilen Schalen relativ zur Gesamtlänge der Tiere größer als bei Adulten, sie haben fast den gleichen Durchmesser wie die Gruben bei den adulten Schalen. Die Gruben werden demnach im Laufe der Ontogenie nur unwesentlich vergrößert; die Anzahl dieser Gruben wird beim Wachstum erhöht.

Vorkommen:

U.S.A. (Wyoming - Morrison Formation), und
Portugal (Guimarota-Horizonte TM_5 - FA_{11}).

Bemerkungen:

Pinto & Sanguinetti 1962 erwähnen nur die Grobskulptur der Schalen, nicht die Retikulierung, obwohl bei der Gattungsdiagnose darauf hingewiesen wird. Die Abbildungen dieser Autoren zeigen die Retikulierung nur auf den Wülsten und Höckern. Die Abbildungen von Branson 1935 lassen jedoch die feine Ornamentierung erkennen.



1 mm

Abbildung 10: Theriosynoecum wyomingensis (BRANSON 1935)
L extern, Männchen , GO 1
Grubenhorizont $\dot{T}M_5$

1 mm

Abbildung 11:
Theriosynoecum
wyomingensis (BRANSON)
Männchen in Ventralansicht GO 1

1 mm

Abbildung 12: Theriosynoecum wyomingensis (BRANSON 1935)
Gehäuse eines Weibchens in Ventralansicht
GO 2 Grubenhorizont TM_5

6.7 Versuch einer Abgrenzung zweier Arten von Theriosynoecum

6.71 Vorbemerkung

Theriosynoecum wyomingensis (BRANSON 1935) erscheint in den Horizonten TM_5 bis FA_{11} der Grube Guimarota. In den darüber lagernden Schichten sind bis einschließlich FA_7 keine Ostrakoden dieser Art zu finden. Mit dem Horizont M_2 tritt eine Ostrakodenform in Erscheinung, die mit Sicherheit der Gattung Theriosynoecum zuzuordnen ist. Diese Form sieht außerdem der Art Theriosynoecum wyomingensis sehr ähnlich. Nur in der Ausbildung eines Merkmals, der Ornamentierung, sind augenfällige Unterschiede vorhanden. Es ist daher weder möglich diese Form eindeutig zu der Art Theriosynoecum wyomingensis zu stellen, noch sie davon klar zu trennen. Doch könnte vielleicht mit Hilfe eines statistischen Verfahrens eine eindeutige Trennung beider Ostrakodenformen erreicht werden. Dabei könnten auch geringe Unterschiede ermittelt werden, die auf morphologisch deskriptivem Wege kaum zu erfassen sind.

Gesetzt sei, daß zwei Ostrakodentypen sich in den meisten Merkmalen ähneln. Nur wenige Kennzeichen mögen klare Unterschiede zeigen. Eine deutliche Abgrenzung dieser Formen erscheint dadurch kaum möglich. Es könnten aber bei hinreichend großem Material statistisch erfaßbare Unterschiede in vielen Merkmalen vorhanden sein und damit eine Trennung beider Gruppen voneinander ermöglichen.
Die Anwendung eines statistischen Prüfverfahrens an dem vorliegenden Material erscheint daher sinnvoll.

Im Folgenden soll mit Hilfe einer Diskriminanzanalyse geklärt werden, ob sich Theriosynoecum ?n.sp. von Theriosynoecum wyomingensis (BRANSON 1935) trennen läßt. Bei positivem Ergebnis dieser Untersuchung, d.h. bei hinreichend großen Unterschieden zwischen beiden Formen erschiene dann die Aufstellung der fraglichen Form als neue Unterart bzw. Art berechtigt.

Für die Berechnungen wurden folgende drei Merkmale ausgewählt: Höhe, Länge und Anzahl der Gruben auf einem Teil der Schale (s.u.).

Ein Vergleich dieser drei Merkmalspaare wird in den untenstehenden Diagrammen gezeigt. Es sind hierbei auf der Abszisse die Maße für Länge und Höhe und die Anzahl der Gruben, jeweils in Klassen zusammengefaßt, abgetragen worden (die Längen- und Höhenmaße sind in Teilstrichen eines Meßokulars angegeben. Division dieser Werte durch 48,5 ergibt die Maße in mm).

Die Ordinate bezeichnet die Anzahl der Maße für Länge und Höhe bzw. die Zahl der Gruben pro Klasse. Bei dieser Gegenüberstellung der Merkmale zeigen sich Unterschiede nur in der Grubenanzahl. Längen und Höhen überschneiden sich hingegen deutlich.

In beiden Diagrammen gelten für die Werte und Maße von Theriosynoecum ?n.sp. die punktierten und für Theriosynoecum wyomingensis (BRANSON 1935) die gestrichelten Linien.

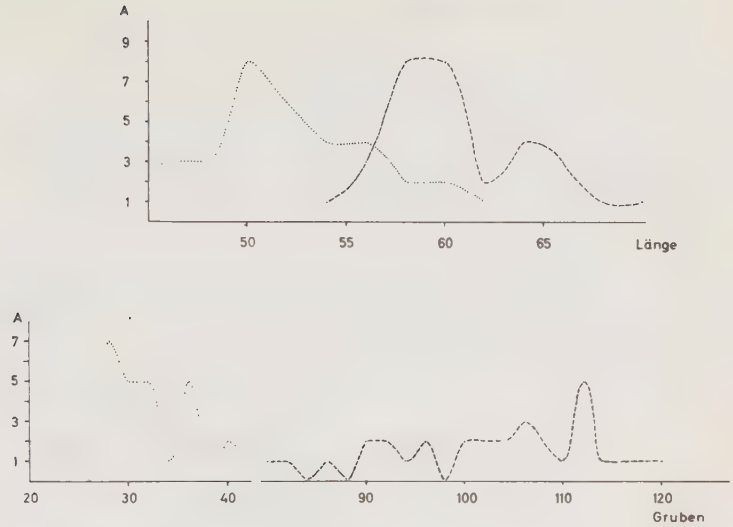


Abbildung 13
Obere Kurven: Häufigkeit der Klappenlänge
Untere Kurven: Häufigkeit der Grubenanzahl

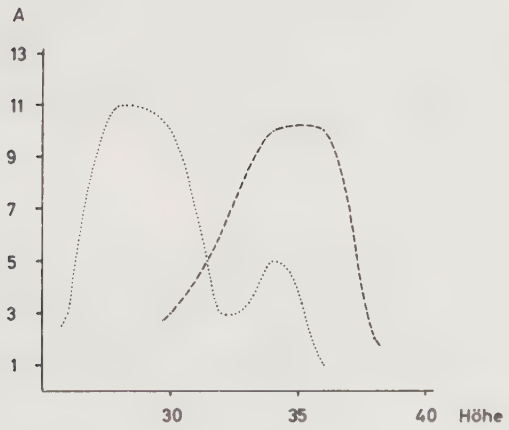


Abbildung 14
Häufigkeit der Klappenhöhe

6.72 Diskriminanzanalyse

Verschiedene Gesamtheiten können aufgrund einer gewissen Anzahl von Merkmalen ihrer Einzelglieder und einer damit aufgestellten Funktion voneinander getrennt werden. Diese Funktion, auch Entscheidungsfunktion genannt, entscheidet dann über die Einordnung der einzelnen Glieder.
Da ein Merkmal kaum zur Abtrennung zweier Gesamtheiten genügt, (WEBER 1967) wird im folgenden Trennverfahren mit drei Merkmalen gerechnet. Diese sollen charakteristisch und gut meßbar sein.
Zur Messung wurden folgende drei Merkmale ausgewählt:

1. Die Länge der Schalen
2. Die Höhe der Schalen
3. Die Anzahl der Gruben im vorderen Teil der Schalen (s.u.)

Die Messung der Grubenanzahl erfolgte im Bereich zwischen dem Vorderrand und einer Linie, die senkrecht zum geraden Teil des Ventralrandes von der Mitte des ersten Lobus ausgeht.
Eine angenäherte Gleichwertigkeit dieser meßbaren Charakteristika scheint gegeben zu sein: Sowohl die Gehäuseproportionen, d.h. Länge und Höhe, als auch die vorliegende Art der Ornamentierung gelten als genotypisch und damit als wesentliche Kriterien zur systematischen Einordnung. (POKORNY 1958 , VAN MORKHOVEN 1963)

Versuch einer Trennung von Theriosynoecum ? n.sp. und Theriosynoecum wyomingensis (BRANSON 1935) mit Hilfe einer Diskriminanzanalyse: (Die Rechnung erfolgt nach einem Trennverfahren aus LINDER 1964 :"Statistische Methoden".

Meßwerte:

Erste Gruppe: Theriosynoecum ?n.sp.
Die Maße sind in Teilstrichen angegeben. Division der Meßwerte durch 48,5 ergibt die Maße in mm.

	Höhe	Länge	Anzahl der Gruben
1)	30	51	37
2)	30	52	36
3)	29	51	31
4)	26	50	20
5)	26	48	29
6)	33	59	24
7)	28	49	28
8)	27	49	27
9)	28	45	32
10)	30	50	24
11)	27	50	22
12)	33	58	34
13)	31	53	30
14)	35	60	28
15)	31	52	22
16)	28	46	36
17)	27	48	35
18)	29	55	30
19)	28	49	32
20)	30	51	31
21)	28	48	39
22)	30	51	32
23)	27	55	27

24) 33	56	39
25) 34	53	35
26) 30	61	28
27) 26	58	19
28) 32	56	36
29) 30	46	30
30) 29	50	41
31) 28	54	27
32) 33	54	30
33) 28	49	28
x_1^1	x_2^1	x_3^1

Summe $x_1^1 \cdot x_3^1$ = 29604 Summe $x_1^1 \cdot x_2^1$ = 50854

Summe $(x_1^1)^2$ = 28938 Summe $(x_2^1)^2$ = 89887

Summe x_1^1 = 974 Summe x_2^1 = 1717

$\bar{x}_1^1$ = 29,515 $\bar{x}_2^1$ = 52,03

Summe $x_2^1 \cdot x_3^1$ = 51838

Summe $(x_3^1)^2$ = 31225

Summe x_3^1 = 999 n_1 = 33

$\bar{x}_3^1$ = 30,273

Zweite Gruppe: Theriosynoecum wyomingensis B. Die Maße sind in Teilstrichen angegeben. Umrechnung in mm wie oben.

	Höhe	Länge	Anzahl der Gruben
1)	35	62	105
2)	36	64	110
3)	36	64	112
4)	32	56	96
5)	43	59	106
6)	36	60	89
7)	33	61	82
8)	35	55	117
9)	34	68	105
10)	32	65	100
11)	37	57	111
12)	32	59	112
13)	32	58	104
14)	29	54	90
15)	33	58	95
16)	30	58	100
17)	33	60	113
18)	36	60	112
19)	32	66	94
20)	34	60	112
21)	37	70	86
22)	34	57	103
23)	31	58	79
24)	29	58	108

25)	36	65	92
26)	33	64	119
27)	35	56	116
28)	34	57	102
29)	35	60	92
30)	33	60	101
31)	35	63	107
	x_1^2	x_2^2	x_3^2

Summe $x_1^2 \cdot x_3^2$ = 107743 Summe $x_1^2 \cdot x_2^2$ = 63605

Summe $(x_1^2)^2$ = 35924 Summe $(x_2^2)^2$ = 113494

Summe x_1^2 = 1052 Summe x_2^2 = 1872

$\bar{x}_1^2$ = 33,935 $\bar{x}_2^2$ = 60,387

Summe $x_2^2 \cdot x_3^2$ = 191290

Summe $(x_3^2)^2$ = 327488

Summe x_3^2 = 3170

$\bar{x}_3^2$ = 102,258 n_2 = 31

Aus den vorliegenden Meßergebnissen und den Ergebnissen der mit ihnen ausgeführten Rechenoperationen läßt sich nun eine lineare Diskriminanzfunktion errechnen.

Zur Berechnung der Trennformel werden zunächst die Summen und Produkte innerhalb der Gruppen gebraucht.

$$S\ x_3x_3 = S(x_3^1)^2 - \frac{(Sx_3^1)^2}{n_1} + S(x_3^2)^2 - \frac{(Sx_3^2)^2}{n_2}$$

$$= 4312{,}4810$$

Genauso errechnen sich:

$Sx_2\ x_2 = 1000{,}3246$ und $Sx_1x_1 = 414{,}1135$

Diese Werte sind nach ihrer Größe geordnet. Die sich dadurch ergebende Reihenfolge: 1. Gruben, 2. Länge, 3. Höhe wird bei den weiteren Berechnungen beibehalten.

$$S\ x_2x_3 = Sx_2^1 \cdot x_3^1 - \frac{Sx_2^1 \cdot Sx_3^1}{n_1} + Sx_2^2 \cdot Sx_3^2 - \frac{Sx_2^2 \cdot Sx_3^2}{n_2}$$

$$= -277{,}3694$$

In gleicher Weise werden Sx_3x_1 und Sx_2x_1 berechnet:

$Sx_3x_1 = 285{,}8799$

$Sx_2x_1 = 254{,}2591$

Weiterhin werden die Unterschiede der Durchschnitte benötigt:

$$d_1 = \bar{x}_3^1 - \bar{x}_3^2 = 71{,}985$$

$$d_2 = \bar{x}_2^1 - \bar{x}_2^2 = 8{,}357$$

$$d_3 = \bar{x}_1^1 - \bar{x}_1^2 = 4{,}420$$

Aus den folgenden drei Gleichungen können nun die bj bestimmt werden.

$$b_1 \cdot S_{11} + b_2 \cdot S_{12} + b_3 \cdot S_{13} = d_1$$

$$b_1 \cdot S_{12} + b_2 \cdot S_{22} + b_3 \cdot S_{23} = d_2$$

$$b_1 \cdot S_{13} + b_2 \cdot S_{23} + b_3 \cdot S_{33} = d_3$$

Die Bestimmung der bj erfolgt nach einem Rechenschema aus LINDER 1964, 613, 3. Es werden dazu die S_{jk} und d_j durch 1000 dividiert, um Werte zu erhalten, die möglichst zwischen 0,5 und 2,0 liegen. Die Koeffizienten b_j werden dadurch nicht beeinflußt, und die Rechnungen werden genauer.

Für die derart veränderten S_{jk} und d_j ergeben sich nun folgende Werte:

$$S\ x_3x_3 = 4{,}3124810 = S_{11}$$
$$S\ x_2x_2 = 1{,}0003246 = S_{22}$$
$$S\ x_1x_1 = 0{,}4141135 = S_{33}$$
$$S\ x_3x_1 = 0{,}2858799 = S_{13}$$
$$S\ x_2x_1 = 0{,}2542591 = S_{23}$$
$$S\ x_2x_3 = -0{,}2773694 = S_{12}$$
$$d_1 = -0{,}071985$$
$$d_2 = -0{,}008357$$
$$d_3 = -0{,}004420$$

Damit ergibt sich folgendes Rechenschema:

	1. Gruben	2. Länge	3. Höhe	d	Q	Probe
01	4,3124810	-0,2773694	0,2858799	-0,071985	4,2490065	
02		1,0003246	0,2542591	-0,008357	0,9688573	
03			0,4141135	-0,004420	0,9498325	
04						
05					0,084762	
10	1,0	-0,0643178	0,0662912	-0,0166922		0,9852812
11	-0,0643178	0,9824849	0,2726462	-0,0129869	1,1778264	1,2421442
12	0,0662912		0,3951622	0,0003519	0,7344515	0,6681603
13						
14	-0,0166922			-0,0012015	-0,0305287	0,0138365
20	-0,0654644	1,0	0,2775067	-0,0132184		1,1988239
21	0,0841398	0,2775067	0,3195011	0,0039558	0,6851028	0,4075961
22						
23	-0,0175423	-0,0132184		-0,0013731	-0,0281780	-0,0149596
30	0,2633474	0,8685625	1,0	0,0123811		2,1442893
31						
32	-0,0185840	-0,0166542	0,0123811	-0,0014220	-0,0242791	-0,0366602

Aus diesen Werten ergibt sich nun die gesuchte Trennformel:

$$X = -0{,}0185840 \text{ Gruben} \quad -0{,}0166542 \text{ Länge} \quad +0{,}0123811 \text{ Höhe}$$

Zur Vereinfachung wird $L = -1$ gesetzt:

$$X = 1{,}115874\ G + L - 0{,}743422\ H$$

Diese Gleichung stellt die endgültige Form der Diskriminanzfunktion dar. Werden in diese Trennformel die Meßwerte der beiden Tiergruppen eingesetzt, so ergeben sich folgende Rechenmaße:

1. Gruppe (Theriosynoecum ?n.sp.)

1)	69,9	12)	71,4	23)	65,0
2)	69,8	13)	63,4	24)	74,9
3)	64,0	14)	65,2	25)	66,7
4)	52,9	15)	53,5	26)	69,9
5)	61,0	16)	65,3	27)	59,8
6)	61,2	17)	66,9	28)	72,3
7)	59,4	18)	66,9	29)	57,1
8)	59,0	19)	63,8	30)	74,1
9)	59,8	20)	63,2	31)	63,3
10)	54,4	21)	70,7	32)	62,9
11)	54,4	22)	64,4	33)	59,4

2. Gruppe (Theriosynoecum wyomingensis B.)

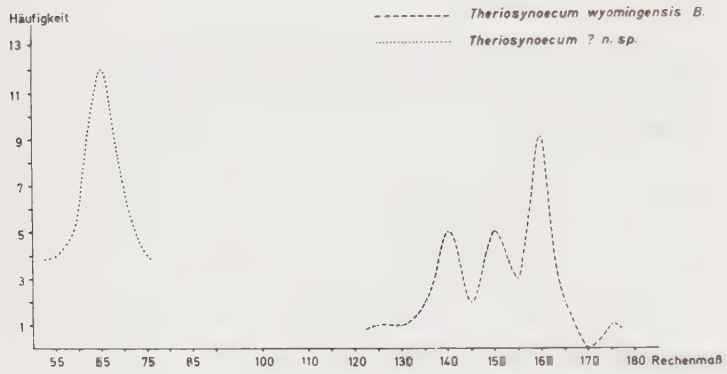
1)	153,1	7)	127,9	13)	150,2
2)	159,9	8)	159,5	14)	132,8
3)	162,2	9)	159,8	15)	139,4
4)	139,3	10)	152,7	16)	147,2
5)	145,3	11)	153,3	17)	161,5
6)	132,5	12)	160,1	18)	158,2

19)	147,1	24)	156,9	29)	136,6
20)	159,7	25)	140,8	30)	148,1
21)	138,4	26)	172,2	31)	156,3
22)	146,6	27)	159,4		
23)	123,1	28)	145,5		

Werden diese Rechenmaße in Klassen zusammengefaßt, dann sieht ihre Verteilung folgendermaßen aus:

Gruppe 1:	51	bis	55	= 4
	56	bis	60	= 6
	61	bis	65	= 12
	66	bis	70	= 7
	71	bis	75	= 4
Gruppe 2:	121	bis	125	= 1
	126	bis	130	= 1
	131	bis	135	= 2
	136	bis	140	= 5
	141	bis	145	= 2
	146	bis	150	= 5
	151	bis	155	= 3
	156	bis	160	= 9
	161	bis	165	= 2
	166	bis	170	= 0
	171	bis	175	= 1

Bei der graphischen Darstellung der Rechenmaßverteilung beider Gruppen ergeben sich folgende zwei Kurven: Abbildung 15:



Demnach liegt eine vollständige Trennung beider Tiergruppen vor; beide Kurven liegen weit voneinander getrennt.

Weiterhin soll nun untersucht werden, wie stark diese Trennung gesichert ist. Dazu wird geprüft, ob die einzelnen Merkmale normal verteilt sind. Dies ist notwendig, da die Genauigkeit der später folgenden Signifikanzprüfung von einer Normalverteilung der Merkmale abhängig ist.

Bei der Prüfung auf Normalität ergeben sich folgende Werte: (Rechenverfahren nach LINDER 1964 S. 85-90).

Theriosynoecum n.sp.

Anzahl der Gruben: $g_1 = 0,1145$

$g_2 = -0,4422$

$g_1/s^2_{g_1} = \pm 0,6857$

$g_2/s^2_{g_2} = \pm 0,6930$

Länge: $g_1 = 0,4914$

$g_2 = -0,4568$

$g_1/S^2_{g_1} = \pm 2,942$

$g_2/S^2_{g_2} = \pm 0,716$

Höhe: $g_1 = 0,5241$

$g_2 = -0,5266$

$g_1/S^2_{g_1} = \pm 3,138$

$g_2/S^2_{g_2} = \pm 0,826$

Theriosynoecum wyomingensis B.

Anzahl der Gruben:

$g_1 = -0,48150$

$g_2 = -0,55735$

$g_1/S^2_{g_2} = \pm 2,722$

$g_2/S^2_{g_2} = \pm 0,8272$

Länge: $g_1 = 0,6702$

$g_2 = -0,0265$

$g_1/S^2_{g_2} = \pm 3,789$ (die Kurve ist nicht symmetrisch)

$g_2/S^2_{g_2} = \pm 0,0393$

Höhe: $g_1 = 0,8470$

$g_2 = 2,9498$

$g_1/S^2_{g_1} = \pm 4,7893$ (die Kurve ist nicht symmetrisch)

$g_2/S^2_{g_2} = \pm 4,378$ (Abweichung in der Höhe)

Dabei sind: g_1 = Maß für die Schiefe

g_2 = Maß für die Überhöhung

s^2 = Streuung

Die erhaltenen Werte zeigen nur geringe Abweichungen von einer Normalverteilung, mit Ausnahme der Länge und Höhe von Theriosynoecum wyomingensis. Doch sind diese Abweichungen mit großer Wahrscheinlichkeit auf äußere Einwirkungen zurückzuführen. Schalendeformationen, durch Diagenese oder Tektonik hervorgerufen, können so schwach ausgebildet sein, daß sie als solche nicht immer zu erkennen sind. Besonders leicht treten, auch schon bei schwachen Deformationen, Veränderungen in der Schalen- bzw. Gehäusehöhe auf. Daß Abweichungen von der Normalverteilung besonders bei Merkmalen von Th. wyomingensis ausgeprägt sind, man an der starken Ornamentierung dieser Art und dem damit verbundenen schwierigen Erkennen irgendwelcher Schalenverbiegungen bzw. -brüchen liegen.

Doch zeigt das Gesamtbild der Werte keine wesentlichen Abweichungen von einer Normalverteilung an.

Aus dem Rechenschema der Diskriminanzanalyse ergibt sich weiterhin die Größe dx zu 1,422.

Da die Werte im Rechenschema durch 1000 dividiert waren, ist diese Größe wieder mit 1000 multipliziert worden. dx gibt an, wie stark die Diskriminanzfunktion beide Gruppen voneinander trennt.

Außerdem ist $dx = b_1 \cdot d_1 + b_2 \cdot d_2 + b_3 \cdot d_3$

Es kann nun untersucht werden, ob die dj von 0 abweichen, oder ob beide Gruppen derselben normalen dreidimensionalen Grundgesamtheit angehören.

Dazu wird berechnet:

$$F = \frac{n_1 \cdot n_2 (n_1+n_2-m-1) dx}{m\,(n_1+n_2)}$$

$${}^{3}_{60}F = 454{,}595$$ d.h., es kann angenommen werden, daß mindestens ein dj von 0 abweicht.

Es bestehen also hochsignifikante Unterschiede zwischen den beiden Ostrakodengruppen. Es kann als gesichert gelten, daß die Diskriminanzfunktion eine klare Trennung beider Gruppen bewirkt hat. Dieser Dimorphismus allein reicht aber zu einer Abtrennung der Form Theriosynoecum ?n.sp. als neue Art nicht aus.

Es sind jedoch weitere Kriterien für eine derartige Trennung vorhanden:

Zwischen beiden Formgruppen klafft stratigraphisch eine Lücke; ein Zusammenleben scheint nicht stattgefunden zu haben. Für den Dimorphismus können auch keine unterschiedlichen Faziesräume als Ursache gelten, da die Begleitfauna beider Gruppen die gleiche Zusammensetzung hat. Auch für einen sogenannten Saisondimorphismus sind keinerlei Hinweise vorhanden. Das Klima scheint in allen Horizonten, in denen Theriosynoecum wyomingensis und Theriosynoecum ?n.sp. auftritt, $\pm$ gleich gewesen zu sein.

Eine klare morphologische Trennung beider Gruppen ergibt sich durch die Diskriminanzanalyse. Weiterhin kann als gesichert gelten, daß die Form Theriosynoecum ?n.sp. nicht durch Einwirkung fazieller Einflüsse dimorph erscheint. Es sind demnach deutliche Hinweise auf eine phyletische Artumwandlung vorhanden.

Dadurch erscheint es berechtigt, Theriosynoecum ?n.sp. als neue Art von Theriosynoecum wyomingensis abzutrennen. Dies geschieht im folgenden Kapitel.

6.8

Theriosynoecum hemigymnon n.sp.

Derivatio nominis: hemigymnos (gr.) = halbnackt;
nach der nur teilweise vorhandenen Ornamentierung.
Holotypus: linke Klappe eines Weibchens, GO 26, Abb. 17
Locus typicus: Grube Guimarota bei Leiria
Stratum typicum: Grubenhorizont M_2
Paratypoide: 39 Einzelklappen und Gehäuse

Diagnose:
Eine Art der Gattung Theriosynoecum mit einem langen, anteromedianen Sulcus, zwei großen dorsolateralen Höckern und einer ventrolateralen Rippe.
Die Oberfläche ist teils glatt, teils mit kleinen polygonalen Gruben bedeckt. Diese Ornamentierung bedeckt meist nur den Teil zwischen dem Vorderrand und dem ersten kleinen Sulcus.

Beschreibung:

Die Schalen sind mit der gleichen Grobskulptur wie bei der Art wyomingensis versehen. In Seitenansich gleicht der Umriß dem von Theriosynoecum wyomingensis fast völlig. Ein Teil der Schalenoberfläche ist mit kleinen polygonalen Gruben verziert. Diese Ornamentierung findet sich meist nur auf der Fläche zwischen dem Vorderrand und dem ersten Sulcus. Über den großen anteromedianen Sulcus setzt sich die Musterung nicht fort. Selten sind einige Gruben im hinteren Drittel, im Bereich der höchsten Schalenaufwölbung zu finden. Beide Höcker und die Längsrippe sind proximal glatt. Im distalen Bereich sind meist länglich ausgebildete Gruben vorhanden.
Geschlechtsdimorphismus deutlich: in ventraler Ansicht erscheinen die Weibchen durch das aufgeblähte Hinterteil herzförmig. Die hinteren Seitenhöcker sind durch die Verbreiterung des hinteren Schalenteils nicht sichtbar.
Die Männchen erscheinen in Ventralansicht schlanker als die Weibchen; sie sind länglich eiförmig. Die posterolateralen

Höcker sind in dieser Ansicht deutlich zu erkennen.
Das Schloß ist lophodont: Die R besitzt einen länglichen, schmalen Zahn vorn und einen höheren und breiteren hinten. Dazwischen liegt eine in der vorderen Hälfte tiefere und breitere Furche. Die L entsprechend mit Zahngruben und verschieden hoher und breiter Mittelleiste ausgestattet.
Die Innenlamelle ist am Vorderrand mäßig breit. Ein kleines Vestibulum ist vorhanden.
Randständige Porenkanäle sind nicht selten: 16 bis 18 am Vorderrand und 18 bis 20 am Hinterrand. Sie sind teilweise unregelmäßig angeordnet, meist gerade und scheinen sich nicht zu verzweigen. Am Vorderrand sind falsche Radiärkanäle nicht selten. Das Muskelfeld besteht aus 4 Narben: Die oberen 3 Narben liegen nierenförmig in Längsrichtung gestreckt etwas schräg untereinander. Die unterste Narbe ist kleiner, oval und befindet sich unter der vorderen Hälfte der darüberliegenden.
Juvenile Tiere dieser Art zeigen in frühen Häutungsstadien noch eine annähernd vollständige Ornamentierung, d.h. die Schalenoberflächen sind fast vollständig mit polygonalen Gruben überzogen. Frühe Jugendstadien dieser Art können dadurch kaum von juvenilen Tieren der Art Th. wyomingensis unterschieden werden.
Diese Ornamentierung löst sich im Verlauf des weiteren Wachstums auf. Die Auflösung beginnt im großen anteromedianen Sulcus, erstreckt sich über die dorsalen Seitenteile hin und bewirkt dann eine Ausglättung der Gruben im hinteren Schalenteil. Das vordere Drittel behält am längsten diese Ornamentierung. Ein Rest der Vorderrand-Ornamentierung ist bei allen adulten Tieren vorhanden.
Zwischen juvenilen und adulten Gehäusen haben sich folgende Veränderungen in den Proportionen ausgebildet:
Die größte Höhe, die bei juvenilen Gehäusen im vorderen Drittel liegt, verlagert sich im weiteren Wachstum nach hinten. Das bewirkt, daß bei Jungtieren Ventral- und

Dorsalrand leicht gegen hinten konvergieren, während bei adulten Tieren das Umgekehrte der Fall ist (s. Abb.18).

Maße: Länge 0,92 - 1,25 mm
Höhe 0,53 - 0,72 mm

Vorkommen: Bisher nur aus dem portugiesischen Kimmeridge bekannt (s. Tabelle).

Beziehungen: s. Kap. 6.7

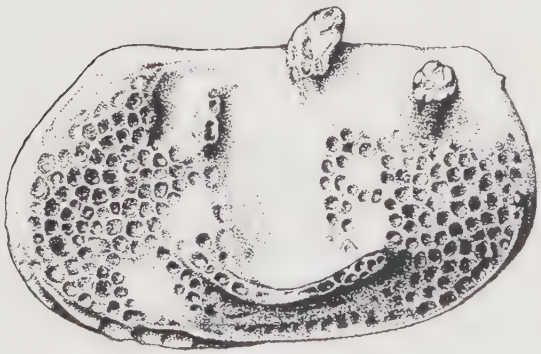
Bemerkungen:

Die bei Pinto & Sanguinetti 1962 als Typspezies abgebildete Form scheint auf fast der gesamten Schalenoberfläche nicht retikuliert zu sein. Sie kann demnach zur Art hemigymnon gehören, oder eine Weiterentwicklung dieser Spezies, eine völlig ornamentierungsfreie Form sein.
Theriosynoecum hemigymnon n.sp. stellt vermutlich eine Weiterentwicklung der Art wyomingensis dar. Der Abbau der Ornamentierung kann darauf hinweisen (Pokorny 1958).
Bei Th. hemigymnon n.sp. zeigt die Ontogenie die Erscheinung eines Ornamentierungsabbaues mit allen Zwischenstadien. Als evolutive Zeugen fehlen diese Zwischenstadien. Von Theriosynoecum ist zwischen den Horizonten TM_4 und FA_7 keine Art gefunden worden. Es liegt im Horizont M_2 bereits die wenig gemusterte Art hemigymnon vor. Diese Art behält auch in den darüberliegenden Horizonten TM_1, FA_6 und KM_{4-6} die geringe Ornamentierung auf dem vorderen Schalenteil bei.

Abbildung 16: Theriosynoecum hemigymnon n.sp.
Muskelfeld der R intern,

1 mm

Abbildung 17: Theriosynoecum hemigymnon n.sp.
L eines Weibchens, Holotyp GO 26
Grubenhorizont M_2
Maße: Länge 1,11 mm , Höhe 0,63 mm



1 mm

Abbildung 18: Theriosynoecum hemigymnon n.sp.
L extern, juvenile Schale, GO 24
Grubenhorizont KM_{4-6}

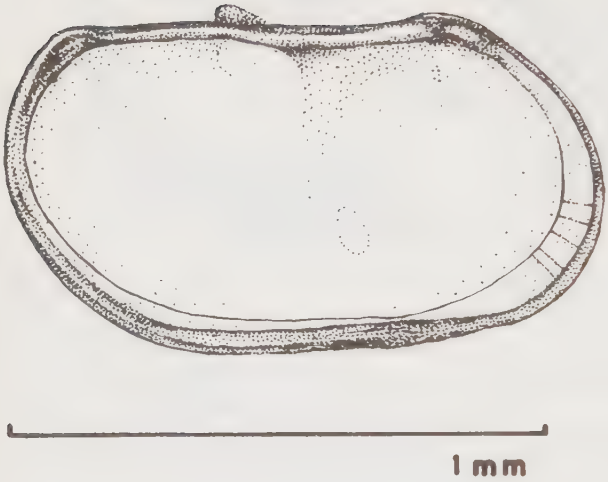


Abbildung 19: Theriosynoecum hemigymnon n.sp.
L intern Go 23 Paratyp
Grubenhorizont KM_{4-6}

6.9

Genus Bisulcocypris PINTO & SANGUINETTI 1958
Typus-Art Bisulcocypris pricei PINTO & SANGUINETTI 1958

Die Gattung Bisulcocypris ist mit Sicherheit in mehreren Arten in den untersuchten Schichten vertreten. Bei diesen Arten haben Dünnschaligkeit und Schalengröße (± 1 mm) diagenetischen, tektonischen oder aufbereitungsmechanischen Kräften wenig Widerstand geleistet.

Vollständige Schalen sind daher selten; wenn sie vorliegen, scheinen es ausschließlich juvenile Klappen zu sein. Auf Beschreibung und Abbildung muß daher verzichtet werden. Nach den zahlreichen Bruchstücken könnten folgende Arten vorliegen:

Bisulcocypris ? forbesii (JONES 1885)
Bisulcocypris ? verrucosa (JONES 1885)

und eine weitere Art, die Bisulcocypris forbesii nahesteht.

6.10

Genus Timiriasevia MANDELSTAM 1947
Typus-Art Timiriasevia epidermiformis MANDELSTAM 1947

Timiriasevia mackerrowi BATE 1965
(Tafel 111, Abb. 2-12)

Material: über 40 Einzelklappen und Gehäuse, Abb. 20 u. 21

Beschreibung:
vgl. BATE 1965
In Seitenansicht oval. Im vorderen Drittel leicht eingeschnürt. L größer als R.
In Dorsalansicht herzförmig. Die Oberflächen sind mit unregelmäßig verlaufenden feinen Rippen ornamentiert. Diese Rippen zeichnen angenähert den Umriß nach.

Vorkommen:
Im mittleren bis oberen Bathonien von England.
Im portugiesischen Kimmeridge treten sie in vielen Horizonten der Grube Guimarota auf (s. Tabelle).

Bemerkungen:

Nach Vergleich mit den Abbildungen von BATE 1965 besteht kaum ein Zweifel, daß die in der Guimarota gefundene Art mit T. mackerrowi identisch ist.

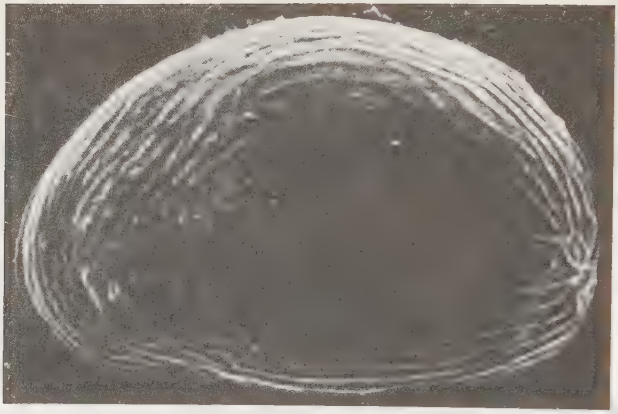


Abbildung 20: Timiriasevia mackerrowi BATE 1965
L extern GO 32 Grubenhorizont M_2

Abbildung 21:
Timiriasevia
mackerrowi BATE 1965
Gehäuse von oben GO 30
Grubenhorizont M_2

6.11

Familie Cytheridae BAIRD 1850
Unterfamilie Progonocytherinae SYLVESTER-BRADLEY 1948
sensu MALZ 1961
Gattung Poisia n.gen.
Typus-Art Poisia bicostata n.gen.n.sp.

Derivatio nominis: nach einem portugiesischen Adverb
pois = natürlich

Diagnose:

Eine Gattung der Progonocytherinae mit dorso-ventral verlaufenden Rippen, die durch Querleisten zu einem teilweise wabenartigen Muster verbunden sind.
Die Seitenflächen werden unten von einer kräftigen Doppelrippe begrenzt.

Beschreibung:

L deutlich größer als R. Im Bereich der beiden Schloßwinkel greift L über R, sonst legt sich L gegen R, bleibt aber, mit Ausnahme des ventralen Bereiches, immer deutlich davon abgesetzt.
Die Innenlamelle ist mäßig breit. Der Innenrand verläuft zum Außenrand parallel.
Die randständigen Porenkanäle sind gerade und unverzweigt, sie treten nicht sehr zahlreich auf.
Das zentrale Muskelfeld besteht aus einer Reihe von 4 in regelmäßigen Abständen übereinanderliegenden Narben. Diese Narben sind länglich oval und zeigen leichte Erhöhungen. Vor diesen Narben liegt noch ein angenähert V-förmiger Abdruck.
Das Schloß ist antimerodont. Der vordere Schloßteil zeigt 4 bis 5, der hintere 6 bis 7 Zähne. Das Mittelschloß ist deutlich unterteilt. Eine gut ausgebildete Ornamentierung ist vorhanden. Sie besteht aus dorso-ventral verlaufenden Rippen, die teilweise durch Querleisten miteinander verbunden sind. Rippen und Leisten können ein Wabenmuster miteinander bilden. Eine stark bis schwächer hervortretende Doppelleiste trennt die laterale von der

ventralen Fläche. Augenwülste sind vorhanden.

Beziehungen:
Ähnlichkeiten in der Ornamentierung sind mit Macrodentina(Polydentina) MALZ 1958 und Macrodentina (Macrodentina) MARTIN 1940 vorhanden.Doch zeigen diese beiden Untergattungen keine Zahnleiste im Mittelschloss. Fastigatocythere WIENHOLZ 1967 ist langgestreckter, weist bei angenähert gleichem Schloss ein spitzeres Hinterende und einen teilweise konvexen durch Schalenwölbung überragten Dorsalrand auf.Von dieser und anderen Gattungen weiterhin durch die charakteristische Ornamentierung und die ausgeprägte Latero-Ventralrippe unterscheidbar.
Vorkommen:
Bisher nur aus dem portugiesischen Kimmeridge bekannt.
Bemerkungen:
Poisia n.gen. wird zu den, nach einem Vorschlag von SYLVESTER-BRADLEY 1948 ,von MALZ 1961 et al. erweiterten Progonocytherinae gestellt.
Ableitung von Fastigatocythere WIENHOLZ 1967 aufgrund des schwächer gekerbten vorderen Schlossteils möglich.

6.12

Poisia bicostata n.gen.n.sp.

Derivatio nominis: bicostatus (lat.)= doppelrippig, nach der doppelten Latero-Ventralrippe benannt.

Holotypus: eine rechte Klappe GO 16 Abb. 22
Paratypoide: 17 Klappen und Gehäuse GO 17 - 19
Locus typicus: Kohlengrube Guimarota
Stratum typicum: Grubenhorizont M_2

Diagnose:
Eine Art der Gattung Poisia mit ziemlich breiter,doppelter Ventralrippe. In Seitenansicht zeigen sich ungefähr dorso-ventral verlaufende Rippen, die von der Schalenmitte weg angenähert parallel zum Vorder- und Hinterrand gebogen sind. Diese Rippen treffen sich fast alle in

einem Schalenteil, das wenig unterhalb des Dorsalrandes kurz vor dessen Mitte liegt. Dünne Leisten bilden zwischen den groben Rippen im unteren anteromedianen Bereich ein Netz mit angenähert sechseckigen Maschen.

Beschreibung:

L in Seitenansicht schief trapezförmig mit leicht konvexem Dorsalrand. Hinter einem schwachen hinteren Dorsalwinkel erscheint ein konkaves Teil des Hinterrandes. Der Hinterrand geht anschließend in fast einem Halbkreis in den Ventralrand über. Die R besitzt dagegen einen fast geraden Dorsalrand und einen ausgeprägten hinteren Dorsalwinkel.
Neben dem aus feinen Leisten gebildeten Wabenmuster im unteren anteromedianen Bereich sind die groben Sichelrippen und die doppelten Ventralrippen teilweise durch dünne Leisten verbunden.
Der Schloßbau ist amphidont-merodont. Das vordere Terminalelement der R besteht aus 5 Zähnen, das hintere aus 6 Zähnen. Das Mittelschloß wird aus nebeneinanderliegenden Gruben gebildet, die generell von vorn nach hinten kleiner werden. Dies geschieht jedoch nicht gleichmäßig; die ersten 5 Gruben sind noch angenähert gleich groß, erst danach beginnt eine schwache kontinuierliche Größenabnahme. Das Schloß der L besitzt dementsprechend terminale Gruben und eine gezähnelte Leiste im Mittelschloß.
In Dorsalansicht erscheinen die Gehäuse oval, nach vorn und hinten zugespitzt.
Ventral sind 3 bis 4 dünne Längsrippen auf jeder Schale zu erkennen.
Randständige Porenkanäle sind nicht zahlreich.

Vorkommen:
Bisher nur aus dem Kimmeridge Portugals bekannt. Tritt in vielen Horizonten der Grube Guimarota auf (s. Tabelle).

Beziehungen:

Poisia bicostata ähnelt einigen Arten der Untergattung Macrodentina (Polydentina) MALZ 1958, kann aber durch ihren Schloßbau davon unterschieden werden.

0,5 mm

Abbildung 22: Poisia bicostata n.gen.n.sp.
Holotypus , GO 16
R extern
Grubenhorizont M_2
(vorn in der Doppelleiste ein festhaftendes Kalzitstück)
Maße: Länge 0,59 mm
Höhe 0,35 mm

0,5 mm

Abbildung 23: Poisia bicostata n.sp. Paratyp
L extern GO 17 Nr.4
Grubenhorizont M_2

0,5 mm

Abbildung 24: Poisia bicostata n.sp. Paratyp
R intern GO 17 Nr.7
Grubenhorizont M_2

6.13 Poisia clivosa n.sp.

Derivatio nominis: clivus (lat.) = Hügel
Holotyp: 1 R Klappe GO 10
Paratypoide: 21 Klappen und Gehäuse GO 11 - 12
Locus typicus: Grube Guimarota
Stratum typicum: Horizont FA_2

Diagnose:

Eine Art der Gattung Poisia mit einem gut ausgebildeten Hügel hinter der Schalenmitte in Dorsalrandnähe.

Beschreibung:

Umriß in Seitenansicht schief trapezförmig. Dorsalrand fast gerade mit einer leichten Konkavität vor der Mitte. Die R zeigt einen stumpfen, gut gerundeten vorderen Dorsalwinkel. Davor liegt ein fast gerades Teil, das bei der L sogar leicht konkav sein kann. Der übrige, weit gerundete Vorderrand geht mit einem leichten Knick in den Ventralrand über. Der hintere Dorsalwinkel ist besonders deutlich bei der R ausgebildet. Der Hinterrand fällt danach steil ab, bildet kurz oberhalb der Schalenmitte eine Konkavität und geht fast in einem Halbkreis allmählich in den Ventralrand über. Bei der L dagegen ist der hintere Dorsalrand leicht konvex und bildet einen weit gerundeten hinteren Dorsalwinkel. Der Umriß verläuft dann fast gerade abfallend zu einer gut gerundeten Spitze am Hinterende.
An der Grenze zwischen Seitenfläche und Venter liegt eine Längsrippe, die eine schwache Längsfurche in der Mitte zeigt.
Auf dem vorderen Schalenteil sind einige schmale Rippen zu erkennen, die angenähert parallel zum Vorderrand verlaufen. Unterhalb der Mitte des vorderen Dorsalwinkels liegt ein breiter, mäßig hoher Augenhöcker, von dem sich ± parallel zum Vorderrand ein ornamentierungsfreier Wulst bis zu ungefähr halber Schalenhöhe erstreckt.

Hinter der Mittellinie, mit dem Fuße daran beginnend, liegt ein ornamentierter Hügel, dessen Durchmesser am Fuße ungefähr 1/5 der Schalenlänge beträgt. Zwischen Wulst und Hügel liegt ein meist schwach ornamentierter breiter Sulcus, der in seinem oberen Teil einen schwachen, manchmal länglich rippenartig nach unten verlaufenden Wulst zeigt.
Beide Klappen sind gleich ornamentiert. Die Ornamentierung besteht aus polygonalen, meist sechseckigen Gruben unterhalb des Wulstes und unterhalb sowie hinter dem Hügel. Zwischen den Vorderrandrippen lassen sich angenähert rechteckige Gruben erkennen, die sich durch kurze Leisten, welche diese Rippen miteinander verbinden, gebildet haben. Eine eindeutige Unterscheidung zwischen diesen beiden Grubentypen ist nicht immer möglich. Besonders auf dem hinteren Schalenteil und auf dem Hügel scheinen auch schwache, nicht immer als solche erkennbare Leisten mit Querleisten vorzuliegen, die ebenfalls polygonale Gruben bilden. Der Hügel zeigt in Seitenansicht meist eine, seltener zwei Rippen, die seinen Umriß nachzeichnen.
Der Umriß in Dorsalansicht wird von den beiden Lateral-Ventral-Rippen bestimmt. Die Gehäuse sind nicht sehr breit, länglich oval und zeigen deutlich abgesetzte Spitzen vorn und hinten. L deutlich größer als R.
In Ventralansicht sind dicht am Außenrand wenige sehr dünne Längsleisten zu erkennen. Ähnlich schwach sichtbar wie diese Leisten erscheint ein Leistenmuster in der Nähe des Lateral-Ventralkiels.
Das Schloß ist amphidont-merodont. Die rechte Klappe trägt vorn 4 - 5 Zähne, hinten 5 - 6 Zähne. Das Mittelschloß der R besteht aus einer Reihe von Gruben, die in einer von vorn nach hinten schmaler werdenden Furche liegen. Die L besitzt dementsprechend Gruben für die vorderen und hinteren Schloßzähne und eine gezähnelte, unterschiedlich breite Leiste des Mittelschlosses.

Die verschmolzene Zone ist mäßig breit, die Innenlamelle sehr schmal. Juvenile Exemplare sind häufig. Sie sind in

Skulptur und Umriß wenig anders als adulte, nur die Schale ist deutlich dünner.

Vorkommen:
Bisher nur aus dem Kimmeridge der Kohlengrube Guimarota bekannt (s. Tabelle).

Beziehungen:
Die auffällige Skulptur ermöglicht eine deutliche Unterscheidung von anderen Arten.

0,5 mm

Abbildung 25: Poisia clivosa n.sp.
Holotyp: GO 10
R extern
Grubenhorizont: FA_2

Maße: Länge 0,62 mm
Höhe 0,37 mm

0,5 mm

Abbildung 26: Poisia clivosa n.sp.
R intern GO 11
Grubenhorizont: FA_2
(Exemplar nach der Abbildung stark zerstört)

6.14

Überfamilie	Darwinulacea	BRADY und NORMAN 1889
Familie	Darwinulidae	BRADY und NORMAN 1889
Genus	Darwinula	BRADY und ROBERTSON 1885
Typus-Art	Polycheles stevensoni BRADY und ROBERTSON 1870	

Darwinula sp.

In den meisten Horizonten der Grube Guimarota tritt Darwinula sp. in Erscheinung (s. Tabelle). Doch sind vollständig erhaltene Klappen oder Gehäuse wegen ihrer Dünnschaligkeit sehr selten; sie sind fast immer zerbrochen. An Handstücken läßt sich erkennen, daß diese Brüche primär vorhanden sind; sie sind vermutlich schon bei der Einbettung bzw. Diagenese entstanden.

Wahrscheinlich liegen zwei Arten vor, eine kleinwüchsige und eine ziemlich große Art. Größenangaben konnten wegen des schlechten Erhaltungszustandes nicht gemacht werden. Aus dem gleichen Grund wird auch auf eine Abbildung verzichtet.

6.15

gen. et sp. indet.

Ostrakod G1 GO 13 Abb. 27
1955Ostracod 102 SCHMIDT, Stratigraphie und Mikrofauna des mittleren Malm im nordwest-deutschen Bergland: 61 Taf. 3A Fig. 39-40

Beschreibung:

In Seitenansicht schief trapezartig. Die angenähert geraden Dorsal- und Ventralränder konvergieren leicht gegen den Vorderrand. Die größte Höhe liegt im hinteren Dritte. Das Hinterende ist als grobe Spitze ausgebildet, deren Umriß einem abgerundeten rechten Winkel gleicht. Der Vorderrand ist weit gebogen.
Eine dünne Längsleiste stellt im mittleren Teil der Klappen die Grenze zum Venter dar.
Die Schalenoberflächen sind mit unterschiedlich großen Gruben verziert. Diese Gruben sind im hinteren Schalendrittel am größten. Sie liegen dort meist zwischen schwachen Leisten, die teilweise den Schalenumriß nachzeichnen. Die Größe dieser Gruben nimmt in der vorderen Hälfte, in Richtung auf den Vorderrand ab. Am Hinterende, in der unteren Hälfte des vorderen Schalenviertels sowie an den Rändern befinden sich mit einheitlich kleinen Gruben besetzte Flächen.
Vor der Mitte liegt ein oben breiter, nach unten sich verschmälernder flacher Sulcus.
Von Innen gesehen zeigt sich eine schmale verschmolzene Zone und eine mäßig breite Innenlamelle. Randständige Porenkanäle sind selten (vorn: 8 - 11), gerade und unverzweigt.

Das Muskelfeld ist nie vollständig zu erkennen; doch erscheint es nahezu sicher, daß 4 längliche Narben in einer Reihe untereinander liegen. Die L ist größer als die R.

Vorkommen:
In fast allen Horizonten der Grube Guimarota nachweisbar. Möglicherweise auch im nordwestdeutschen Oberjura.

Beziehungen:
Der Ostrakod G1 könnte mit dem Ostracod 102 SCHMIDT 1955 identisch sein. Umriß und Größe stimmen fast genau überein. Der Ostracod 102 ist als Brackwasserform aus den Eimbeckhäuser Plattenkalken, aus dem tiefen Mittleren Kimmeridge der Porta Westfalica und aus den unteren Münder Mergeln bekannt.

Bemerkungen:
Für eine Neubeschreibung erscheint das vorliegende Material nicht ausreichend. Auch konnten juvenile und adulte Schalen nicht eindeutig unterschieden werden.

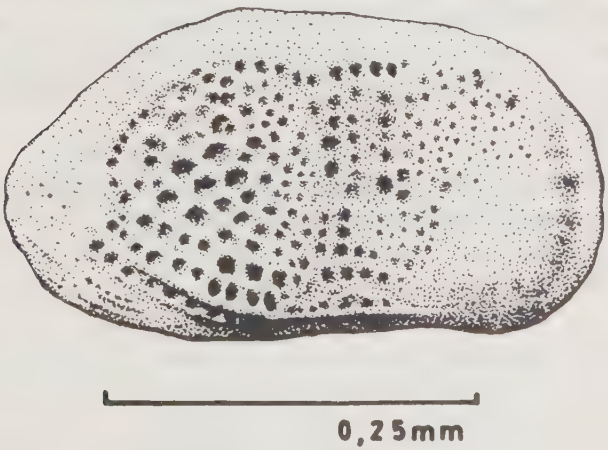


Abbildung 27: Ostrakod G1
R extern GO 13
Grubenhorizont FA_2

Maße: Länge 0,40 mm Höhe 0,22 mm

7. Zusammenfassung

Die Stratigraphie und der Fossilbestand der in der Kohlengrube Guimarota bei Leiria (Mittel-Portugal) aufgeschlossenen Schichten werden vorgestellt.
Das Alter dieser Gesteine kann als Kimmeridge s.s. angegeben werden.
Die untersuchten Sedimente sind vermutlich in einem lagunenähnlichen, meist ± reines Süßwasser enthaltenden Becken gebildet worden. Die gefundenen Süß- bis Brackwasser bewohnenden Ostrakoden werden beschrieben. Dabei werden zwei neue Gattungen: Leiria n.gen. und Poisia n.gen. aufgestellt.
Mit Hilfe einer Diskriminanzanalyse wird eine der Art Theriosynoecum wyomingensis (BRANSON 1935) sehr ähnliche Form von dieser abgetrennt und als neue Art Theriosynoecum hemigymnon n.sp. beschrieben.

Die Holotypen und die abgebildeten Paratypen werden in der Sammlung der Serviços Geologicos de Portugal, Lissabon, unter den Nummern: GO 3 ; GO 6 ; GO 10 ; GO 16 ; GO 17 Nr.4 ; GO 17 Nr.7 ; GO 23 und GO 26 aufbewahrt.
Die nicht abgebildeten Paratypen verbleiben im Lehrstuhl für Paläontologie der Freien Universität Berlin unter den Nummern: GO 4-5 ; GO 7-9 ; GO 11-13 ; GO 17 Nr.1, 2, 3, 6, 10, 11, 26 ; GO 18-19 ; GO 25 und GO 27 .

8. Literaturverzeichnis

BATE, R.H.: Freshwater Ostracods from the Bathonian of Oxfordshire.- Palaeontology 8,4, S.749-759, Taf.109-111, 1Abb. London 1965

BRANSON,C.C.: Fresh-water Invertebrates from the Morrison (Jurassic?) of Wyoming.- Jour.Pal.9,6, S.514-522, Taf.56-57 Menasha 1935

BRANSON,C.C.: New Name for a Morrison Ostracode Genus.- Jour.Pal.10,4, S.323 Menasha 1936

BUBNOFF,S.v.: Rhythmen, Zyklen und Zeitrechnung in der Geologie.- Geol.Rundschau 35, S.6-22 Stuttgart 1948

HARTMANN,G.:Zur Phylogenie und Systematik der Ostracoden.- Z.zool.Systematik u. Evolutionsforsch.1, 1/2, S.1-154, 32 Abb. Frankfurt a.M. 1963

HELMDACH,F.F.: Stratigraphie und Tektonik der Kohlengrube Guimarota bei Leiria (Mittel-Portugal) und ihrer Umgebung.- Unveröff. Diplomarbeit Freie Universität Berlin, 75 S., 6 Karten Berlin 1966

HÖLDER,H.: Jura - Stratigraphische Geologie Bd.IV XV und 603 S.158 Abb. Enke, Stuttgart 1964

KLINGLER,W.: Mikrofaunistische und stratigraphisch-fazielle Untersuchungen im Kimmeridge und Portland des Weser-Aller-Gebietes.- Geol.Jahrbuch 70, S.167-246, 17 Taf., 7 Abb. Hannover 1955

KÜHNE,W.G.: A Mammalian Fauna from the Kimmeridgian of Portugal.- Nature Vol.192, No.4799, S.274-275, 2 Abb. London 1961

KREBS,B.: Der Jura-Krokodilier Machimosaurus H.v.MEYER Paläont.Z. 41, 1/2, S.46-59, 4 Abb. Stuttgart 1967

KRÖMMELBEIN,K.: Neue, für Vergleiche mit West-Afrika wichtige Ostrakoden-Arten der brasilianischen Bahia-Serie (Ober-Jura?/Unter-Kreide in Wealden-Fazies).- Senck.leth. 46a, S.177-213, Taf. 11-15 Frankfurt a.M. 1965

LINDER,A.: Statistische Methoden.- Birkhäuser-Verlag 4.Aufl. 484 S., 58 Abb. Basel und Stuttgart 1964

MÄDLER,K.: Charophyten aus dem Nordwestdeutschen Kimmeridge.- Geol.Jahrbuch 67, S.1-46, 2 Taf., 8 Abb. Hannover 1953

MALZ,H.: Die Gattung Macrodentina und einige andere Ostracoden-Arten aus dem oberen Jura von NW-Deutschland, England und Frankreich.- Abh. senck.naturf.Ges. 497, 67 S.,11 Taf., 4 Abb., 3 Tab. Frankfurt a.M. 1958

MALZ,H.: Erörterung der taxionomischen Fassung der Progonocytherinae(Ostracoda).- Senck.leth. 42,1/2,S.157-179 Frankfurt a.M.1961

MARTIN,G.P.R.: Ostracoden des norddeutschen Purbeck und Wealden.- Senck.leth. 22,5/6, S.275-361, 12 Taf., 2 Abb. Frankfurt a.M. 1940

MARTIN,G.P.R.: Cetacella, eine neue Ostracoden-Gattung aus dem Kimmeridge Nordwestdeutschlands.- Paläont.Z. 32,3/4, S.190-196, Taf.18 Stuttgart 1958

MORKHOVEN,F.P.C.M.van,: Post-Palaeozoic Ostracoda.- Vol.1,204S.,79 Abb.,8Taf.,1Falttaf., Vol.2, 478 S.,763 Abb.,4Taf. Elsevier Amsterdam-London-New York 1963

PINTO,I.D.und SANGUINETTI,Y.T.: A complete revision of the Genera Bisulcocypris and Theriosynoecum (Ostracoda) with the world geographical and stratigraphical distribution.- Esc.Geol.P. Alegre, Publ.Esp.4, S.1-165, 17 Taf., 3 Tab. Porto Alegre 1962

POKORNY,V.: Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie Bd.2 S.66-322, Abb. 612-1045 Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1958

RICHTER,M.: Geologie.- 120 S., 6 Taf., 16 Abb.
Westermann, Braunschweig 1962

RUCHIN,L.B.: Grundzüge der Lithologie.- XIII und 806 S.
46 Taf., 304 Abb. Akademie Verlag Berlin 1958

RUGET-PERROT,C.: Etudes stratigraphiques sur le Dogger et
le Malm inférieur du Portugal au Nord du Tage.
Bajocien, Bathonien, Callovien, Lusitanien.-
Serv.geol.Portugal, Memoria No 7 (Nova Serie)
197 S.,11 Taf.,45 Abb.,5 Tab.,3 Kart.Lisboa1961

SCHMIDT,G.: Stratigraphie und Mikrofauna des mittleren
Malm im nordwest-deutschen Bergland mit einer
Kartierung am südlichen Ith.- Abh.senck.naturf.
Ges.491, S.1-76,18 Taf.,2 Abb.,1 Karte
Frankfurt a.M. 1955

SIMPSON,G.G.: Principles of Animal Taxonomy.-XII und 247S.
30 Abb. Columbia University Press
New York und London 1962

SOHN,I.G.und ANDERSON,F.W.: The Ontogeny of Theriosynoecum
fittoni(MANTELL) Palaeontology 7,1, S.72-84,
Taf.15, 4 Abb.1Tab. London 1964

SYLVESTER-BRADLEY,P.C.: Bathonian Ostracoda from the
Boueti Bed of Langton Herring, Dorset.-
Geol.Mag.85,S.185-204,4Taf. London 1948

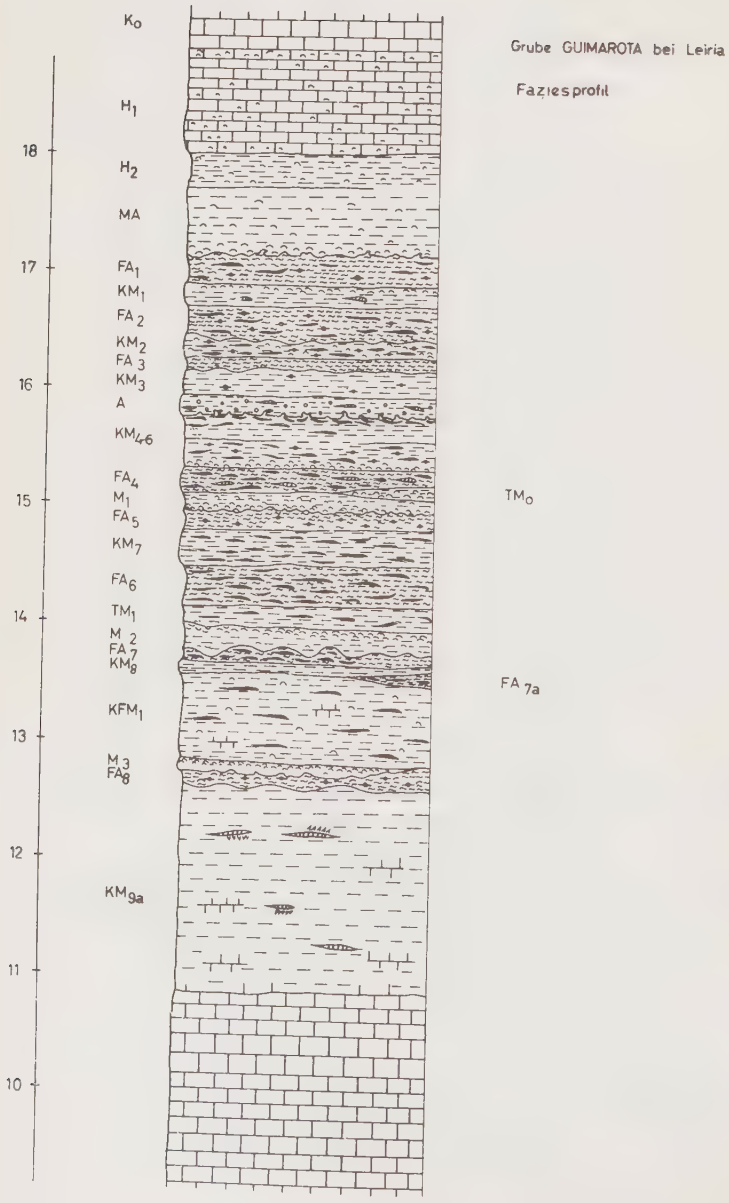
STEGHAUS,H.: Ostracoden als Leitfossilien der Ölfelder
Wietze und Fuhrberg bei Hannover.-Paläont.Z.
24,3/4,S.201-224,Taf.14-15,4 Abb.
Stuttgart 1951

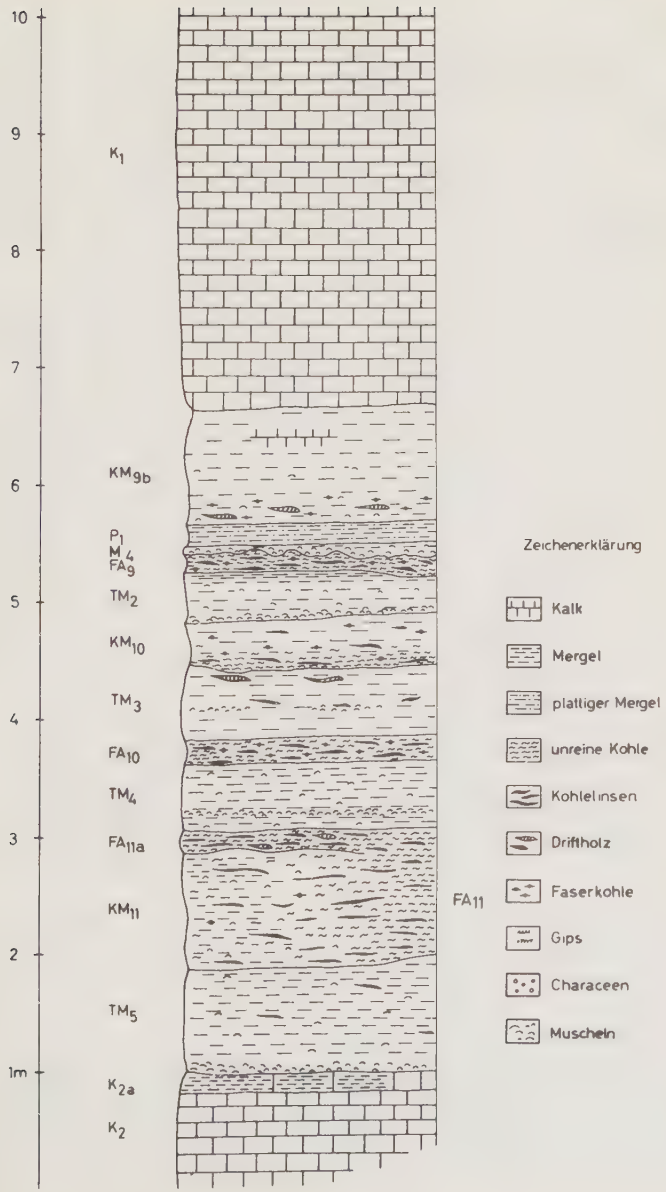
WEBER,E.: Grundriß der biologischen Statistik.-6.Aufl.
674 S.,Taf.1-32,110 Abb.
Gustav Fischer Verlag Jena 1967

Wienholz,E.: Neue Ostracoden aus dem norddeutschen
Callov.- Freiberger Forschungshefte C 213,
S.23-51, 5 Taf.,1Tab. Leipzig 1967

9. Anlagen

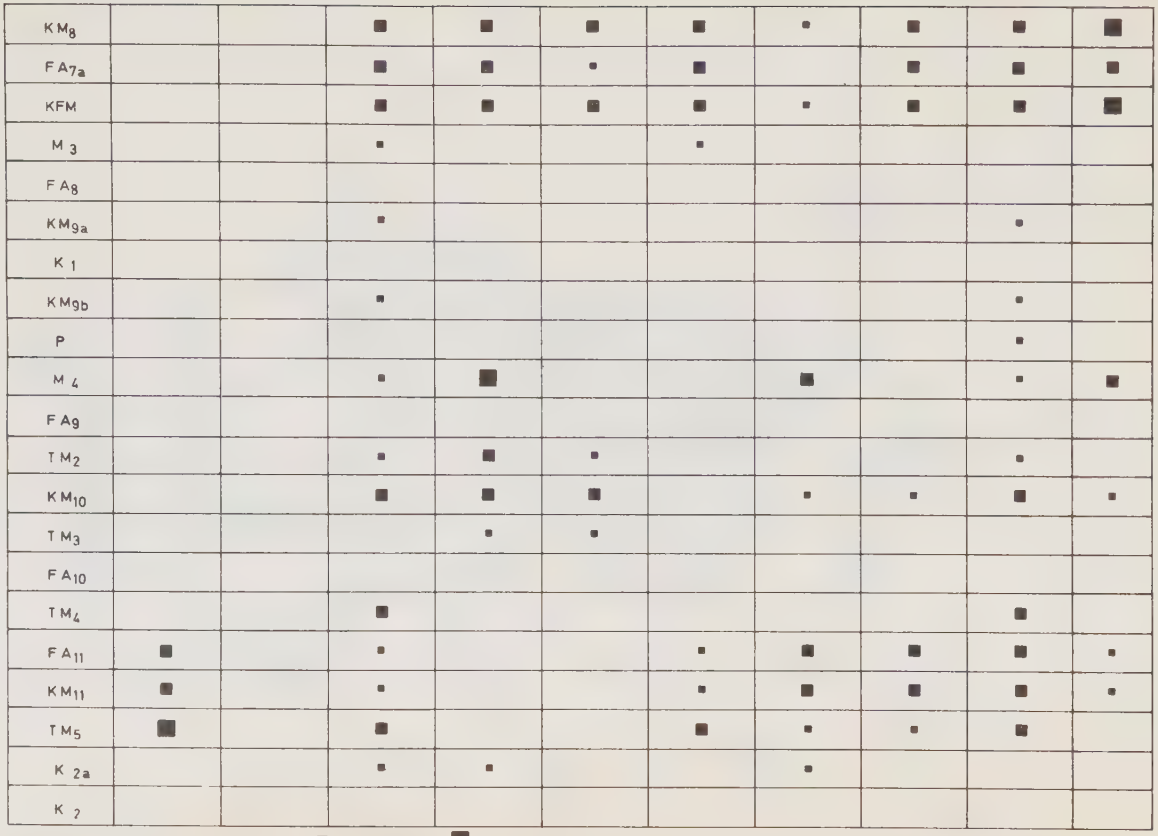
9.1


Grube GUIMAROTA bei Leiria
Faziesprofil
Ko
H1
H2
MA
FA1
KM1
FA2
KM2
FA3
KM3
A
KM4-6
FA4
M1
FA5
KM7
FA6
TM1
M2
FA7
KM8
KFM1
M3
FA8
KM9a
TMo
FA7a
18
17
16
15
14
13
12
11
10


10
9
8
7
6
5
4
3
2
1m
K1
KM9b
P1
M4
FA9
TM2
KM10
TM3
FA10
TM4
FA11a
KM11
TM5
K2a
K2
FA11
Zeichenerklärung
Kalk
Mergel
plattiger Mergel
unreine Kohle
Kohlelinsen
Driftholz
Faserkohle
Gips
Characeen
Muschein

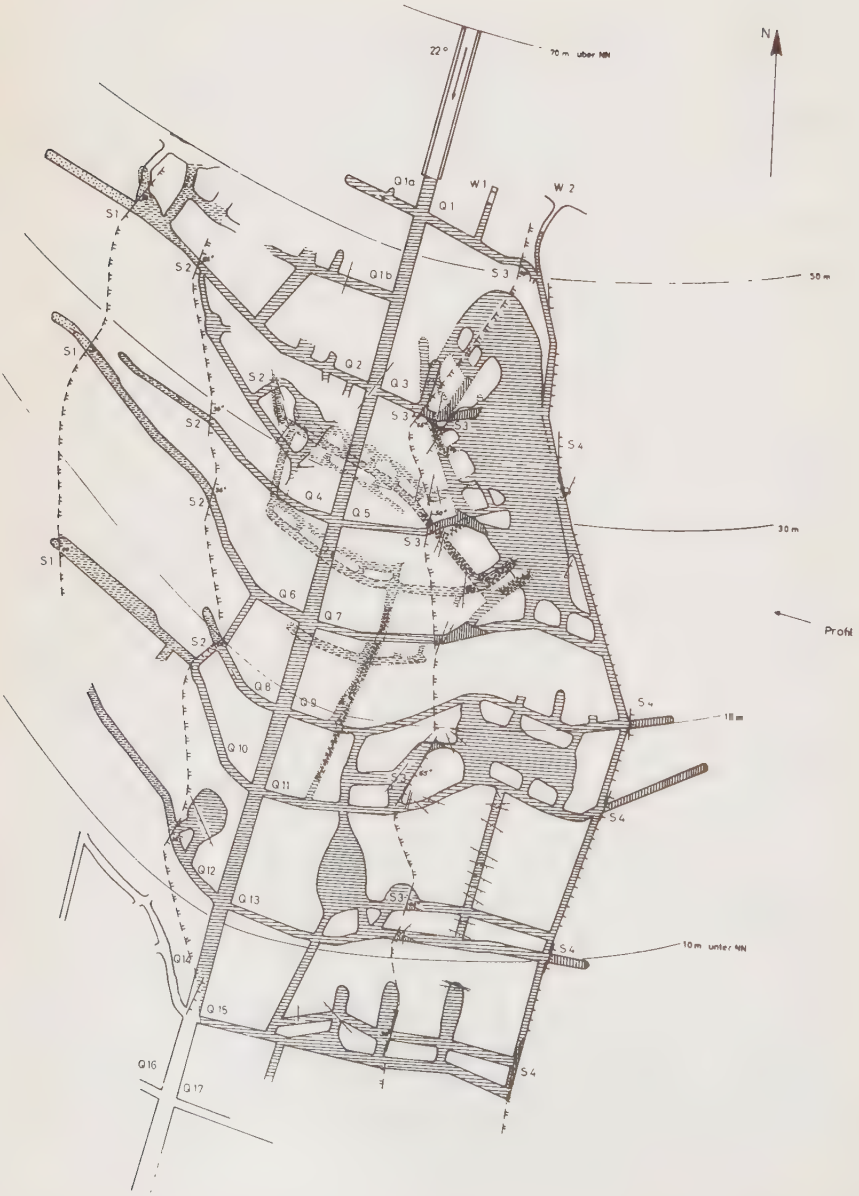
9.2 Tabelle über die Mikrofossilverbreitung in den einzelnen Grubenhorizonten

Horizont	Theriosynoec. wyomingensis	Theriosynoec. hemigymnon	Darwinula sp.	Poisia bicostata	Poisia clivosa	Leiria striata	Leiria paucistriata	Timiriasevia mackerrowi	Bisulcocypris sp.	Porochara sp.
K_o – H_2										
MA			■							
FA_1										
KM_1			■		▪		▪	■	▪	▪
FA_2			■	▪	■		▪		■	■
KM_2			■		■					
FA_3			■			■	▪	▪	■	■
KM_3			▪			■	■	■	■	■
A			■							■
KM_{4-6}		■	■	▪	■	■		■	■	■
FA_4										
TM_0		▪	■	■		▪	■	▪	■	
M_1			▪			■	▪	■	■	■
FA_5										
KM_7			■				▪	▪	■	■
FA_6		▪	■			▪	▪	▪		
TM_1		▪	■			■			■	
M_2		■	■	▪		▪	■	▪	■	■
FA7										



Häufigkeitswerte ▪ = selten ■ = häufig ■ = massenhaft

9.3 Grubenriss Guimarota
Maßstab: 1 : 1275



Legende zum Grubenriss Guimarota

Kalke und Mergel (K_{2a} und K_2)

Kohlemergel (P_1 bis TM_5)

Kohlemergel (H_2 bis Fa_8)

Kalke und Mergel (KM_{9a} bis KM_{9b})

Kalke und Mergel (K_o und H_1)

Abschiebung

Abschiebung vermutet

Störung

Störung vermutet

Strecke im Bereich : P_1 - TM_5

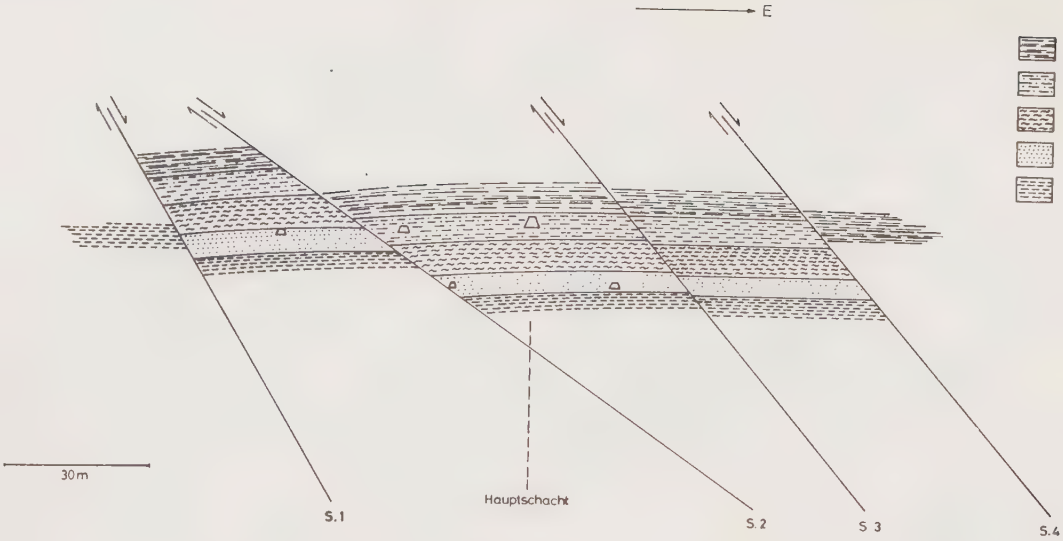
Strecken, die in Richtung auf das Liegende (P_1 - TM_5) vorgetrieben sind

Schichtfallen 20-25°

Q_1-Q_{17} Richtstrecken

W_1, W_2 Wetterschächte

Grube GUIMAROTA E - W PROFIL



Lebenslauf

Am 6. Dezember 1935 wurde ich, Friedrich-Franz Helmdach als Sohn des Hauptmanns i.G. Erich Helmdach und seiner Ehefrau Wilhelmine, geb. Taube, in Berlin geboren.

Im Herbst 1942 begann ich in Berlin meine Grundschulzeit, die ich nach einigen Unterbrechungen durch die Kriegseinwirkungen 1946 beendete. Vom 25.9.1946 bis zum Februar 1955 besuchte ich in Berlin die Tannenbergschule. Aus der 12. Klasse ging ich dort ab und arbeitete danach in verschiedenen Berufen.

Am 25.4.1958 legte ich beim Senator für Volksbildung in Berlin die Reifeprüfung für Nichtschüler ab, nachdem ich mich in Tages- bzw. Abendkursen darauf vorbereitet hatte. Am 20.5.1958 ließ ich mich an der Freien Universität Berlin für das Studienfach Geologie immatrikulieren; an dieser Universität bestand ich am 10. Januar 1966 die Diplomprüfung.

Meine Lehrer an der Freien Universität Berlin waren die Herren Professoren: Dr. H. Drawert (Botanik), Dr. K.F. Jahr (Chemie), Dr. W.G. Kühne (Geologie und Paläontologie), Dr. H. Lassen (Physik), Dr. W. Lautsch (Chemie), Dr. H. Lüers (Genetik), Dr. G. Manecke (Chemie), Dr. K.R. Mehnert (Mineralogie u. Petrographie), Dr. K.J. Müller (Paläontologie), Dr. M. Richter (Geologie und Paläontologie), Dr. J.H. Schultze (Geographie), Dr. P.W. Schenk (Chemie), Dr. K. Überreiter (Mathematik), Dr. W. Ulrich (Zoologie)
und die Herren Dozenten: Dr. H.-J. Belitz, Dr. P. Giese, Dr. G. Hahn, Dr. K. Kohler, Dr. H. Liedholz, Dr. F. List, Dr. K.-J. Reutter, Dr. A. Schneider.